

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES**

**ESPECIALIDAD MEDICINA VETERINARIA**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, MÁS SUPLEMENTO CONCENTRADO EN VACAS LACTANTES EN LA HCDA. SAN JORGE, PARROQUIA MACHACHI - SECTOR "ALOAG".**

**AUTORAS:**

Silvia Graciela Rocha Toctaguano

Eva Maricela Changoluisa Changoluisa

**Director de tesis:**

Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso

**Latacunga - Enero 2011**

## **DECLARACION EXPRESA**

Nosotras, Rocha Toctaguano Silvia Graciela con cedula de identidad 050237958-9 y Changoluisa Changoluisa Eva Maricela con cédula de identidad 172029509-4, egresadas de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, declaramos libre y voluntariamente que la tesis titulada **“EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, MÁS SUPLEMENTO CONCENTRADO EN VACAS LACTANTES EN LA HCDA. SAN JORGE, PARROQUIA MACHACHI - SECTOR “ALOAG”**, es original, auténtica y personal.

Por tal virtud declaramos que la responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, nos corresponde exclusivamente.

---

ROCHA TOCTAGUANO SILVIA GRACIELA

C.I. 050237958-9

---

CHANGOLUISA CHANGOLUISA EVA MARICELA

C.I. 172029509-4

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por brindarnos la oportunidad de prepararnos dentro de esta noble institución.
- A nuestro director de tesis Dr. Miguel Gutiérrez, docente de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la guía, comprensión y amistad que nos ha brindado durante todo el desarrollo del proyecto.
- A los miembros del tribunal por su tiempo, conocimiento y sobre todo por la estrecha amistad y compañerismo.
- A todos los docentes por habernos impartido sus conocimientos, experiencias durante nuestra formación profesional.
- Al Ing. Catón Arteta y Familia por el gran apoyo a nuestro trabajo de tesis.
- Al Dr. Eduardo Escribano por toda su colaboración y sabios consejos
- A nuestros queridos amigos y compañeros.

Silvia Rocha  
Eva Changoluisa

## **DEDICATORIA**

- A mis amigos y amigas finlandeses por su ayuda y bendiciones durante este periodo de estudio, especialmente a Erik y Saga Hagberg, quienes sembraron en mí el deseo de superación y confianza.
- A mis queridos padres por sus consejos y apoyo en mis primeros años de estudio, a mi abuelita por sus buenos consejos y a Isaac por la paciencia y apoyo incondicional.

**Silvia.**

- A mis queridos padres Manuel y Teresa por darme la vida y por la lucha incansable para darme siempre lo mejor, además del digno ejemplo de lealtad, generosidad, lucha, aguante, paciencia, superación, respeto, fe y sobre todo amor. A mis hermanas Pamela y Analy porque juntos como familia han sido mi fuerza y refugio seguro durante toda mi vida.

**Eva.**

## RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó una MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén ), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE MÁS SUPLEMENTO CONCENTRADO EN VACAS LACTANTES EN LA HACIENDA "SAN JORGE", provincia de Pichincha. Los ejemplares que se utilizaron fueron 15 vacas Holstein Friesian con mestizaje avanzado, entre el segundo y tercer parto a los 60 días de lactancia; y un grupo testigo de 14 vacas con similares características fisiológicas y reproductivas.

Uno de los parámetros evaluados es el Volumen de producción láctea: la recopilación de datos se realizó 2 veces a la semana durante 21 días del ensayo correspondiente a la mezcla forrajera con rebrote a los 30 días, obteniendo los siguientes promedios: Tratamiento 1.- 8.43litros /vaca/ ordeño; Tratamiento 2.- 7,86 litros/vaca/ordeño correspondiente a la mezcla forrajera con rebrote a los 45 días; Tratamiento 3.- 6 litros/ vaca/ ordeño correspondiente al grupo testigo. El otro parámetro evaluado fué la Ganancia de peso: Tratamiento 1.- 12.5Kg; Tratamiento 2.- 18,8 Kg; Tratamiento 3.- 7,2Kg. Finalmente se evaluó la condición corporal donde se obtuvo los siguientes resultados Tratamiento 1.- 3.35; Tratamiento 2.- 3.5; Tratamiento 3.- 3,52, respectivamente.

En cuanto a los parámetros evaluados, se obtuvieron mejores beneficios cuando los pastos alcanzaron los 30 días de rebrote, ya que a esa edad las siguientes características son las siguientes: humedad 80,09%, proteína 20,69%, fibra 27%, ED(energía digestible) 2,20 Mcal/Kg; generando reducción en los costos de producción al disminuir la ración de balanceado sin alterar la condición corporal adecuada para el ganado de leche , debido a que el pasto provee los nutrientes necesarios para no generar un efecto sustitutivo balanceado- forraje.

En cuanto a ganancia de peso observamos que los mejores resultados se obtienen en el tratamiento 2, pues el pasto alcanza las siguientes características: humedad 85.22%, cenizas 11.68%, E.E(Extracto Etéreo) 3.19%, proteína 17.60%, fibra 27.81%, como podemos notar existe mayor fibra, lo que en definitiva promueve la ganancia de peso; mientras que en relación a la condición corporal los mejores resultados se obtuvieron en el Tratamiento 3, sin dejar de lado el Tratamiento 2 que también se encuentra dentro de los parámetros óptimos para producción.

Podemos decir finalmente que para obtener una excelente producción láctea se debe pastorear a los animales cuando la hierba alcanza los 30 días de rebrote, mientras que para una ganancia de peso adecuado se debe proporcionar pastos a los 45 días de rebrote, con el riesgo de una disminución en la producción láctea. Concluyendo así que lo óptimo sería administrar pastos entre los 35 a 45 días con un promedio de 40 días, ya que en este caso equilibramos lo que es ganancia de peso, condición corporal versus producción láctea.

## ABSTRAC

In this thesis we evaluated the use of a particular mixture of grass feed (*Lolium Perenne*, *Setaria anceps*, *Trifolium Repens*, *Plantago Lanceolata*, ), regrown 30-days and 45-days after the initial cut, supplemented with concentrated feed, for milk cattle from San Jorge farm, in the Province of Pichincha, Ecuador. For the two primary treatments we used 15 Holstein Friesian cows, fairly adapted to the local conditions, at the age of 60-days after the delivery of the second birth. The control treatment was applied to 14 cows with similar physiological characteristics.

The parameters evaluated were: the volume of milk production; the increase in animal weight; and the animal body condition. The data were collected twice a week during the 3 weeks of each feeding experiment. The feeding of 30 days regrown grass (treatment 1) produced the following results: 8.43 liters of milk/cow/turn; 12.5 kg in weight increase; and 3.35 in body condition index. Grass regrown in 45 days (treatment 2) produced: 7.86 liters of milk/cow/turn; 18.8 kg in weight increase; and 3.5 in body condition. The control group (treatment 3) produced: 6 liters/cow/turn; 7.2 kg in weight increase; and 3.52 in body condition.

With respect to increasing the milk production, we conclude that feeding the 30 day regrown grass is better, possibly because at that age the grass has the best characteristics for milk production (80.09% humidity, 20,69% protein, 27% fiber, 2,20 Mcal/Kg Digestible Energy). Furthermore, this treatment reduced the cost of production, as it reduced the need for concentrated feed without significantly affecting the body condition of the milk cow.

With respect to the body weight increase, we note that the best results were obtained with the 45 day regrown grass, without sacrificing the body condition too much. Possibly the characteristics of grass at that age (85.22% humidity, 11.68% ash, E.E(Extracto Etéreo) 3.19, 17.60% protein, 27.87% fiber) promote weight gain. The control group produced the best body condition index, however, the value for the treatment 2 did not differ significantly either.

Finally we conclude that for cows it is better to feed the grass regrown in 35 to 45 days which balances the best weight gain and improved body condition against a medium increase in the milk production.



## ÍNDICE

PORTADA	I
AUTORÍA	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRAC	VI
INTRODUCCIÓN	XV
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	XVI
PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	XVII

## CAPÍTULO I

### PAG.

### REVISIÓN DE LITERATURA

1.1.- Fermentación Ruminal	1
1.2.- Nutrición	3
1.3.- Importancia de los Electrolitos en la Dieta de la Vaca Lechera	3
1.4.- Necesidades Energética	4
1.4.1.- Mantenimiento	4
1.4.2.- Gestación:	4
1.4.3.- Lactación:	5
1.5.- Cálculo de Necesidades	5
1.5.2.- Requerimientos nutricionales de una vaca de doble propósito.	6
1.6.- Importancia de la Energía en la Etapa Temprana de Lactancia	6
1.7.- Pastos	7
1.8- Gramíneas	8
1.9.- Leguminosas	8
1.9.2.- Trébol Blanco, <i>Trifolium Repens</i>	9
1.10. - Raygrass, <i>Lolium multiflorum</i> - <i>Lolium perenne</i>	11

<b>1.11.- Variedades</b>	12
<b>1.12.- Pasto Azul</b>	12
<b>1.13.- Llantén Forrajero</b>	13
<b>1.14.- Kikuyo</b>	14
<b>1.15.- Forraje</b>	16
<b>1.16.- Mezclas Forrajeras:</b>	17
<b>1.16.1.- Ventajas de las Mezclas</b>	18
<b>1.17.- Concentrados</b>	19
<b>1.18.- Ganadería de Leche</b>	21

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>2.1 Materiales:</b>	22
<b>2.1.1 Materiales de oficina</b>	22
<b>2.1.2.- Técnicos</b>	23
<b>2.1.3.- Humanos</b>	23
<b>2.2.- Metodología:</b>	23
<b>2.2.1.- Fase de Selección por Producción:</b>	23
<b>2.2.2.- Fase de Adaptación:</b>	23
<b>2.2.3.- Fase de Alimentación:</b>	24
<b>2.3.- Análisis Bromatológico</b>	25
<b>2.4.- Medición de la Producción Láctea</b>	26
<b>2.4.- Identificación del Ensayo</b>	26
<b>2.3.1- Ubicación Política</b>	26
<b>2.3.2.- Ubicación Geográfica</b>	26
<b>2.3.3.- Condiciones Climáticas:</b>	26
<b>2.5.- Variables Independientes:</b>	27
<b>2.6.- Tratamientos</b>	27
<b>2.7.- Diseño Experimental:</b>	28

<b>2.8.-</b> Análisis Estadístico del Proceso Experimental:	28
<b>2.9.-</b> Análisis Funcional:	29
<b>2.10.-</b> Características de la Unidad Experimental	29
<b>2.11.-</b> Análisis Económico	29

## **CAPÍTULO III**

<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	30
DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	30
<b>3.1.-</b> Variable 1: Producción Láctea:	30
<b>3.2.-</b> Variable 2.- Peso	48
<b>3.2.1.-</b> Variable 3.- Condición Corporal	50
<b>3.3.-</b> Análisis Económico	52

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>TABLA 1.-</b> NECESIDADES NUTRICIONALES PARA UNA VACA LECHERA DE 700 KG DE PESO VIVO, QUE PRODUCE LECHE CON 4% DE GRASA Y 3,20% DE PROTEÍNA.
<b>TABLA N° 2.-</b> COMPOSICIÓN DE UNA MEZCLA MIXTA EN LA REGIÓN DE LA SIERRA.
<b>TABLA N° 3.-</b> MEZCLAS FORRAJERAS EN ZONAS DE PARAMOS DESDE 3200 A 4500 M.S.N.M.
<b>TABLA N° 4.-</b> ZONA ALTAS PRADERAS INTERANDINAS. DESDE 2.800 A 3.200 M.S.N.M.
<b>TABLA N°.- 5</b> PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 2 AL 8 DE AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA

**TABLA N°.-6** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 9 AL 15 AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**TABLA N°.- 7** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 22 DE AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**TABLA N°.- 8** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 23 AL 25 AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**TABLA N°.- 9** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 19 SEPTIEMBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**TABLA N°.- 10** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 20 AL 26 SEPTIEMBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**TABLA N°.- 11** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 27 SEPTIEMBRE AL 3 OCTUBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**TABLA N°.- 12** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 04 AL 10 OCTUBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

## **ÍNDICE DE CUADROS**

**CUADRO N° 1.-** ANÁLISIS GARANTIZADO DE BASE SECA EN EL SUPLEMENTO ALIMENTICIO “ALCON”

**CUADRO N° 2.-** RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-Grass, Pasto Azul, Trébol Blanco Y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE

**CUADRO N° 3.-** VARIABLES PARA UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA

**CUADRO N° 4:** CODIFICACIÓN PARA LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

**CUADRO N° 5.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA LOS TRATAMIENTOS.

**CUADRO N° 6.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA PRODUCCIÓN DE LECHE DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**CUADRO N° 7.-** TUKEY 5% PARA TRATAMIENTOS EN PRODUCCIÓN DE LECHE DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**CUADRO N° 8.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA PESO DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**CUADRO N° 9.-** PROMEDIOS PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**CUADRO N° 10.-** ADEVA PARA CONDICIÓN CORPORAL DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**CUADRO N° 11.-** PROMEDIOS PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**CUADRO N°.- 12** CÁLCULO DE LA TASA BENEFICIO COSTO B/C. DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén),

A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

**GRÁFICO N°.- 1** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 2 AL 8 DE AGOSTO 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 2** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 9 AL 15 AGOSTO 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 3** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 22 DE AGOSTO 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 4** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 23 AL 25 AGOSTO 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 5** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 19 SEPTIEMBRE 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 6** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 20 AL 26 SEPTIEMBRE 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 7** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 27 SEPTIEMBRE AL 3 OCTUBRE 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 8** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 04 AL 10 OCTUBRE 2010 DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N°.- 9** PROMEDIOS PARA TRATAMIENTOS EN PRODUCCIÓN DE LECHE DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N° 10.-** PROMEDIOS PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**GRÁFICO N° 11** PROMEDIOS PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA

## **ÍNDICE ANEXOS**

**ANEXO N°1** EJEMPLO DE REGISTRO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN PRODUCCIÓN DE LECHE SEMANAL, UTILIZANDO UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 2** PROMEDIOS GENERALES OBTENIDOS DE LOS TRATAMIENTOS. (Producción láctea) DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 3** CÁLCULOS DE LOS TRATAMIENTOS. (Producción láctea) CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N°4.-** ESQUEMA DEL ADEVA (Análisis de Varianza) PARA PRODUCCIÓN DE LECHE CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass,

Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N°5.-** PRUEBA ESTADÍSTICA TUKEY PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 6.-** GANANCIA DE PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N°7.-** TRATAMIENTOS Y OBSERVACIONES PARA GANANCIA DE PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N°8.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 9.-** PROMEDIOS PARA TRATAMIENTOS DE GANANCIA DE PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 10** CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 11.-** CÁLCULOS PARA CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 12.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**ANEXO N° 13 .-**PROMEDIOS DE CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 14:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE UNA MEZCLA FORRAJERA CON REBROTE A LOS 30 DÍAS DE LA HDA. SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 15:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE MEZCLA FORRAJERA A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, DE LA HDA. SAN JORGE, PICHINCHA.

**ANEXO N° 16:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PASTO NATURAL DE LA HDA. SAN JORGE, PICHINCHA.

### **ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

**FOTOGRAFÍA N°1.-** REJO DE LA HACIENDA SAN JORGE, ANTES DEL DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS CON EL TEMA: UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA

**FOTOGRAFÍA N°2.-** GRUPO DE VACAS LACTANTES SELECCIONADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS CON EL TEMA: UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**FOTOGRAFÍA N°3.-** CONTROL DE PESO CORPORAL DE LAS VACAS LACTANTES UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS CON EL TEMA: UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**FOTOGRAFÍA N°4.-** SISTEMA DE ORDEÑO DE LA HACIENDA SAN JORGE, SECTOR ALOAG, PROV. DE PICHINCHA.

**FOTOGRAFÍA N.-5** SISTEMA DE ORDEÑO INCORPORADO EL MEDIDOR PROPORCIONAL DE LECHE.

**FOTOGRAFÍA N° 6.-**MUESTRA DE BALANCEADO UTILIZADO DURANTE EL ENSAYO DE LA TESIS; UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA

**FOTOGRAFÍA N° 7.-** LABORES PRECULTURALES PARA LA RESIEMBRA DE LOS PASTOS EN ESTUDIO.

**FOTOGRAFÍA N° 8.-** MEZCLA FORRAJERA UTILIZADA EN LA TESIS: (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

**FOTOGRAFÍA N° 9.-**PASTOS RESEMBRADOS, MUESTRA DE POTREROS RENOVADOS EN LA HDA. SAN JORGE, PROV. PICHINCHA.

**FOTOGRAFÍA N°10.-** SISTEMA DE PASTOREO EN LA HDA. SAN JORGE, PROV. PICHINCHA.

**FOTOGRAFIA N°11.-** VISITA DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL A LA HDA. SAN JORGE, PROV. PICHINCHA.

## **INTRODUCCIÓN:**

La producción agropecuaria sigue siendo parte importante para la obtención de materias primas y alimentos en el mundo, es la base de la economía de cada país y, por supuesto es el sustento directo de muchas familias. Ello implica mejorar los sistemas de producción agropecuaria no solo analizando los rendimientos de cosecha y producción animal, sino revisando también los modos de alcanzarlos.

La ganadería bovina lechera en el Ecuador se realiza bajo muy diversas condiciones climáticas, con gran variedad de forrajes, cruzamientos genéticos, sistemas de manejo; que la hace una actividad compleja con características propias de cada región. Holstein Friesian es la raza predominante en la sierra ecuatoriana; con un gran mejoramiento genético en los países industrializados, se ha logrado conseguir un animal de alta producción, lo que la hace una raza apetecida en todo el mundo. (Ramírez, 2003).

La alta producción de leche es el resultado de una correcta interacción entre factores genéticos, nutricionales, sanitarios, de manejo y climáticos. En la zona andina existen ganaderías lecheras que realizan su actividad productiva en altitudes superiores a los 3200 msnm, donde la disminución de oxígeno disponible, acompañado de duras condiciones climáticas, caminatas diarias y forraje de mediano valor nutricional, no favorecen un buen desempeño de las vacas Holstein puras o de alta cruce, esto se refleja en problemas productivos y reproductivos de los animales y en conjunto ocasionan menor rentabilidad para el ganadero.

En vista de que los productores lácteos tienen actualmente altos costos de producción, debido a que se han incrementado los precios de los alimentos concentrados, medicinas, fertilizantes; herramientas muy útiles en la producción lechera, se ha visto como alternativa económica y segura, el mejoramiento nutritivo de los pastos y forrajes, logros que se están obteniendo mediante la adaptación de mezclas forrajeras a las distintas zonas y de ese modo suplir las necesidades energéticas y de producción del hato lechero

## **OBJETIVOS E HIPÓTESIS:**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar una Mezcla Forrajera (Ray-Grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A los 30 y 45 días de rebrote mas suplemento concentrado en vacas en lactantes.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Incrementar la producción de leche
- Incrementar el peso y la condición corporal
- Determinar la morbilidad y mortalidad

## **PLANTEAMIENTO E HIPÓTESIS**

### **Hipótesis alternativa**

H1 La administración de la mezcla forrajera más el concentrado incrementa la producción de leche

### **Hipótesis nula**

HO La administración de la mezcla forrajera más el concentrado no incrementa la producción de leche

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN DE LITERATURA

### 1.1.- Fermentación Ruminal

Los criterios más importantes para caracterizar la fermentación ruminal incluyen las poblaciones de microorganismos existentes, que a su vez depende del tipo de alimento consumido por el animal. Cuando las vacas se alimentan con forrajes los microorganismos predominantes son aquellos que digieren la fibra (celulosa y hemicelulosa). Los celulolíticos son mayormente bacterias de los géneros *Ruminococcus*, *Fibrobacter* y *Butyrivibrio*. Con dietas altas en granos de cereales predomina el desarrollo de bacterias amilolíticas fermentadoras de carbohidratos no estructurales, las cuales degradan almidones y azúcares para producir AGV (Ácidos Grasos Volátiles) (Schwartz y Gilchrist, 1975).

Dietas altas en AC (Alimento Concentrado) promueven un aumento en la proporción de propionato formado en el rumen, el cual es convertido a glucosa y utilizado para la síntesis de leche y tejido corporal. Normalmente las vacas lecheras de producción media no necesitan de fuentes de proteínas de alta calidad en la dieta ya que las bacterias ruminales tienen la capacidad de sintetizar proteína suficiente para cubrir la mayor parte de los requerimientos del animal.

Nitrógeno no proteico (NNP) dietético es utilizado para la síntesis de aminoácidos y proteínas por los rumiantes. El NNP es degradado por las bacterias y protozoarios ruminales para producir amoníaco. Este último es utilizado por los microorganismos para la síntesis de proteína microbiana que posteriormente será

utilizada por el animal. Una dieta alta en AC, a diferencia de otra alta en forrajes, ocasiona cambios en los productos de fermentación ruminal (Church y colaboradores, 2002).

Las proporciones de AGV ruminales varían de acuerdo al tipo de dieta ofrecida. Con dietas altas en AC, la relación de ácidos acético propiónico (A-P) se reduce y con dietas basadas en forrajes ocurre lo inverso (Sutton y colaboradores, 1988). El AC contiene carbohidratos que son digeridos rápidamente y un alto consumo del mismo ocasiona que las bacterias ruminales produzcan grandes cantidades de ácido láctico. Esto causa una disminución en el pH ruminal, provocando problemas como la acidosis, laminitis, y disminución en consumo (Nocek, 1997).

La disminución del pH en el rumen ocurre por causa de proporciones inadecuadas de fibra a carbohidratos de rápida degradación no estructurales en la dieta. Esto resulta de un aumento en el consumo de AC y a una reducción en el consumo de fibra. La fibra dietética es necesaria para estimular las contracciones de la pared ruminal y mantener los ciclos de mezcla en el rumen. Proporciones dietéticas altas de AC ( $\geq 70\%$ ) propician la inhibición de las bacterias celulolíticas en el rumen, causan una reducción en el pH y pueden causar parálisis ruminal, el cual reduce la tasa de evacuación del rumen y afecta adversamente el apetito (Campling y Murdoch, 1966).

Para mantener el pH ruminal normal debe proveerse una proporción de fibra dietética adecuada para cubrir los requisitos mínimos del animal. De esta manera la fibra estimula la rumia y causa un mayor flujo de saliva que actúa como amortiguador del pH ruminal. La fibra en la dieta también es necesaria para mantener un balance adecuado de las poblaciones microbianas (Schwartz y Gilchrist, 1975). Las dietas compuestas mayormente de granos de cereales favorecen el crecimiento de bacterias productoras de ácido láctico y causan una disminución en el pH ruminal, disminuyendo la digestibilidad de la fibra (Mouriño y colaboradores, 2001).

## **1.2.- Nutrición**

La [nutrición](#) es la ciencia que estudia los nutrientes y su absorción por parte del organismo animal, se define como el proceso de ingestión, procesamiento, asimilación, transformación, síntesis de tejidos y productos de excreción. También denominados nutrientes, son las sustancias o componentes orgánicos e inorgánicos, que se hacen necesarios para que el animal tenga una buena nutrición. (4)

**Estos se clasifican en:**

**1.2.1.- Carbohidratos:** monosacáridos, disacáridos y polisacáridos; en este grupo se encuentran azúcares, lignina y hemicelulosa de los pastos entre otros.

**1.2.2.- Lípidos:** como el colesterol y los triglicéridos.

**1.2.3.- Proteínas:** se componen esencialmente por aminoácidos y estos a su vez pueden ser esenciales y no esenciales

**1.2.4.-Minerales:** divididos en macro y microminerales

**1.2.5.- Vitaminas:** liposolubles o hidrosolubles (4)

## **1.3.- Importancia de los Electrolitos en la Dieta de la Vaca Lechera**

Los minerales suplidos en las dietas de rumiantes son necesarios como componentes estructurales en el cuerpo y para procesos metabólicos como sistemas enzimáticos, mantenimiento de la presión osmótica de los fluidos extra e intracelulares y el balance ácido-básico, National Research Council; Consejo de investigación Nacional. (NRC, 2001). Estos procesos metabólicos influyen en el consumo de alimentos y la producción animal (Church y colaboradores, 2002).

El sodio (Na) es un macromineral con efectos importantes sobre el consumo y la producción de leche. Los signos principales de deficiencia de Na son reducción en la tasa de crecimiento, en la eficiencia de utilización del alimento para el desarrollo, baja producción de leche en vacas lactantes y pérdida de peso en animales adultos (Church y colaboradores, 2002).



La vaca lechera utiliza el Na de la dieta eficientemente, pero solo almacena pequeñas cantidades en una forma disponible para los procesos metabólicos (NRC, 2001). Cuando se provee Na dietético en exceso del requerimiento del animal ocurre un aumento en la excreción del mismo.

Church y colaboradores (2002) estudiaron la deficiencia de Na en vacas lecheras en producción. Esta deficiencia no causó cambios en las concentraciones en la leche ni de Na ni de los otros elementos (Potasio) K y (Cloro) Cl. La excreción urinaria de Na disminuyó a casi cero luego de un mes, el apetito y la producción de leche disminuyeron. Los animales privados de Na muestran un gran apetito por este mineral y se ha observado que llegan incluso a ingerir orina para satisfacer su necesidad.

#### **1.4.- Necesidades Energéticas**

Las necesidades para una determinada vaca, resultan del cómputo de la energía necesaria para su mantenimiento, más la requerida para la gestación y la lactancia.

##### **1.4.1.- Mantenimiento**

Las necesidades de mantención se calculan según la fórmula.

$$\text{MJ de EM.} = 0.147 \text{ PV} - 0.0163 \text{ CC.} * \text{PV}$$

- MJ de EM, es la energía metabolizable expresada en Mega julios
- PV, es el peso vivo del animal expresado en kilogramos
- CC, es la condición corporal del animal

Por lo tanto, una vaca de 500 kilogramos de peso vivo y condición corporal 2.75 tendría unas necesidades de 51.5 MJ de EM.

##### **1.4.2.- Gestación:**

Se considera que las necesidades para los últimos tres meses de gestación son de 20 – 25 Mj de EM / día.

### **1.4.3.- Lactación:**

Para las vacas de carne que la leche contiene un 3.5 a 4 % de grasa precisan de 5.3 MJ de EM por cada kilogramo de leche. (A)

### **1.5.- Cálculo de Necesidades**

- Una vaca de 500 Kg de PV en el último tercio de la gestación y con condición corporal 2.5 precisa de 70 – 75 MJ de EM 51.5 de mantenimiento y de 20 – 25 en gestación
- Una vaca de 500 KG en lactancia dando 10 Kg de leche al día y con condición corporal 2.5 precisa de 106.5 MJ de EM, 53,5 de mantenimiento y más de 53,3 en lactancia

#### **1.5.1.- Acumulación y Movilización de Reservas**

Además de las necesidades básicas de mantenimiento, gestación y lactancia se tomara en cuenta que:

- Para aumentar 1 Kg de peso se precisa una energía metabolizable extra de 40 Megajulios para vacas en lactación y de 64 megajulios en vacas secas.
- Para aumentar una unidad de condición corporal se precisa una energía extra de 3500 a 4000 Megajulios para vacas en lactación y de 5000 - 6000 en vacas secas.

Por lo tanto, es mucho más costoso engordar una vaca seca que una lactante debido a que es menos eficiente en la utilización de la energía. (A)

#### **1.5.2.- Requerimientos nutricionales de una vaca de doble propósito.**

- Proteína 820 gr por día
- Energía 14.0 Mcal\* por día
- Calcio 20.0 gr por día

- Fósforo 1 6.0 gr por día
- Materia seca: una vaca de 25 litros necesita 17,3 kg/d.(H)

**TABLA 1.-** Necesidades Nutricionales para una vaca lechera de 700 Kg de peso vivo, que produce leche con 4% de grasa y 3,20% de proteína.

<b>Producción</b>	<b>40 litros/día</b>		<b>30 litros/día</b>		<b>20 litros/día</b>
<b>Semanas</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
<b>Ingestión de MS</b>	21,6	27,8	18,9	24,1	20,4
<b>ENI, Mcal/d</b>	40,9	40,9	33,4	33,4	25,9
<b>ENI, Kg Ms</b>	1,66	1,54	1,56	11,47	1,37
<b>PB%</b>	17,6	15,1	16,2	14	14
<b>PDR,% PB</b>	60,1	71	66,4	76,6	86,2
<b>PDI g/d</b>	2439	2439	1940	1940	1441
<b>PDI, g/Kg Ms</b>	11,3	8,79	10,3	8,06	7,06

**Fuente: NRC, 2001**

<b>ENI</b>	Ingestión de Energía Neta,
<b>Mcal/d</b>	Mega calorías, día
<b>PB%</b>	Porcentaje Proteína Bruta
<b>PDR</b>	Recomendaciones de Proteína Degradable
<b>PDI</b>	Ingestión de Proteína Degradable
<b>MS</b>	Materia Seca

### **1.6.-Importancia de la Energía en la Etapa Temprana de Lactancia**

La energía es el factor más limitante en la dieta de vacas altas productoras en etapa temprana de lactancia, más aun aquellas alimentadas con forrajes de baja calidad (Kolver y colaboradores, 1998). Durante esta etapa las demandas de energía son mayores, debido a los altos requisitos nutricionales que tienen las

vacas lecheras para maximizar su producción de leche (Rabelo y colaboradores, 2003). Cuando las demandas de energía necesarias no son provistas por el alimento consumido, las vacas lecheras entran en balance energético negativo y el rendimiento lechero es afectado. El balance energético negativo es un fenómeno fisiológico en vacas altas productoras, principalmente en etapa temprana de lactancia (Goff y Horst, 1997).

Si el balance negativo es severo puede producir una pérdida sustancial en la condición corporal de la vaca, cetosis subclínica, alta susceptibilidad a enfermedades, disminución en la producción de leche y problemas de reproducción durante la lactancia (Heuer y colaboradores, 1999; Senatore y colaboradores, 1996).

Para minimizar el tiempo en que las vacas permanecen en un balance energético negativo la alimentación durante el periodo de ahorro debe reunir una concentración óptima de nutrientes y energía, un suministro adecuado de agua y un manejo encaminado a lograr un máximo consumo de MS por la vaca postparto. De esta manera se minimizará los trastornos metabólicos. El monitoreo del balance energético luego del parto facilita el manejo alimentario y reduce el riesgo de efectos negativos relacionados con la salud de la vaca, su producción y fertilidad (Senatore y colaboradores, 1996).

### **1.7.-Pastos**

Los pastos constituyen la fuente de alimentación más económica de la que dispone un productor para mantener a sus animales. Sin embargo, depende de un manejo adecuado el que un pasto desarrolle todo su potencial nutritivo para las funciones de crecimiento, desarrollo, producción y reproducción en los animales.

Cuando se habla de manejo adecuado de pastos y forrajes, se deben tomar en cuenta algunos aspectos como:

- La necesidad o no de implementar riego.

- La necesidad de mantener buenas técnicas de drenaje.
- El modo como ha de ser sembrado o establecido el pastizal.
- La conveniencia o no de la rotación de potreros.
- El establecimiento de asociaciones con otros pastos.
- La capacidad de carga de pasto.
- La tolerancia del forraje en cuando a algunos factores como la quema, la sequía, las heladas, el pisoteo, suelos ácidos, suelos pobres y otros.
- La presencia de sustancias tóxicas para una especie animal determinada.

(10)

### 1.8- Gramíneas

Las gramíneas forrajeras constituyen la principal fuente de alimentación de los herbívoros tanto domésticos como salvajes ya que crecen de manera espontánea en la mayoría de los potreros.

Se adaptan muy fácilmente al clima y aportan la mayor parte de la materia seca y los carbohidratos consumidos por el animal. Generalmente las gramíneas son pobres en proteína por tal motivo se recomienda asociarlas con leguminosas.

Pertenecen a la familia de las **monocotiledóneas** y algunas de sus características son:

- Raíces poco profundas en la mayoría de las especies.
- Tallos cilíndricos que presentan nudos.
- Hojas alternadas con nervaduras paralelas.
- La base de la hoja por lo general envuelve al tallo y terminan en punta.
- Las flores por lo general son espiguillas. **(B)**

### 1.9.- Leguminosas

Las leguminosas son plantas pertenecientes al grupo de las **dicotiledóneas**, son frecuentemente utilizadas para aumentar la porción protéica de la ración de los

animales. Sus requerimientos varían de acuerdo a la especie y en la actualidad en muchas explotaciones se realizan bancos de proteínas en los cuales se siembran leguminosas que son suministradas a los animales de manera controlada. (6)

#### 1.9.1.- Características:

- Poseen en su mayoría raíces profundas y nódulos nitrificantes, es decir, pequeños nódulos que fijan nitrógeno por medio de una relación simbiótica, a través de bacterias del genero *Rhizobium*.
- Las hojas son anchas y por lo general compuestas de 3 o más folíolos.
- Las semillas casi siempre crecen dentro de una vaina o legumbre.
- Leguminosa perenne de crecimiento rastrero, produce bastantes estolones que se enraízan en los entrenudos. Las hojas son trifoliadas cada uno de ellos de forma ovalada y con ciertas manchas blancas características propias de esta especie. Las flores son blancas o rosado claro y axilares.(B)

#### 1.9.2.- Trébol Blanco, *Trifolium Repens*

Leguminosa perenne de crecimiento rastrero, produce múltiples estolones que se enraízan en los entrenudos. Las hojas son trifoliadas cada uno de ellos de forma ovalada y con ciertas manchas blancas características propias de esta especie. Las flores son blancas o rosado claro y axilares

El trébol blanco ofrece un forraje muy rico en proteínas y principios nutritivos, dando en estado verde y en diversos estados de desarrollo por término medio, según varios autores presenta el siguiente contenido al iniciar la floración.

Agua	80- 90%
Proteínas digestibles	3,1 – 3,4%
Materia seca	10- 15%
Grasas	0,46 – 0,50%
Fibra	2.4 - 2,7%

Cenizas	1,7 – 1,9%
Almidón	9 – 9,31 unidades por 100
Sustancias alimenticias	14,5 – 14,9%

En plena floración:

Agua	83- 87%
Proteínas digestibles	2,8 – 3,0%
Materia seca	12- 17%
Grasas	0,5 – 0,52%
Fibra	2.6 - 2,9%
Cenizas	1,9 – 2%
Almidón	10,3 – 10,6 unidades por 100
Sustancias alimenticias	15,2 – 15,8% <b>(2)</b>

#### **1.9.2.1.- Características:**

- Resiste altitudes entre 1.800 y 3.200 m.s.n.m.
- Se desarrolla en suelos de textura franca a franco – arcillosas, de media a alta fertilidad
- Soporta el pisoteo.
- Tolera suelos ácidos, poco filtrables y secúas
- Se asocia a kikuyo y gramíneas de clima frío. **(5)**

#### **1.9.2.2.- Toxicidad**

Los fitoestrógenos que contiene la planta parecen ser los responsables de los casos de esterilidad, malformaciones congénitas así, como enanismo y deformaciones óseas en ganado que pasta casi exclusivamente esta hierba. Habituales suelen ser los casos de meteorismo en animales.

La cantidad de fitoestrógenos que pueden ingerirse cuando se utiliza esta planta en fitoterapia para uso humano no parece ser suficiente como para presentar

problemas de toxicidad. Sin embargo, por su contenido en cumarinas y ácido salicílico, puede favorecer la fluidificación de la sangre y facilitar las hemorragias, por lo que se recomienda un uso no prolongado, especialmente cuando se están tomando otros anticoagulantes. (M)

#### **1.10. -Raygrass, *Loliummultiflorum* - *Lolium perenne***

Es una gramínea de crecimiento erecto e inflorescencia en espiga solitaria. No es pubescente y puede ser utilizado para pastoreo o como pasto de corte. Sus requerimientos son altos pero su calidad es muy buena. Es muy utilizado en fincas con vacas lecheras muy productivas.

Es un cultivo anual que requiere fertilización y riego. Se maneja con 45 días de descanso y soporta 4 unidades animales por hectárea. (6)

##### **1.10.1.- Características:**

- Otros nombres; Ballico, raigrás, perenne, centeno italiano.
- Consumo; Pastoreo principalmente y también como pasto de corte.
- Clima favorable; Frío.
- Tipo de suelo; Suelos de mediana hasta alta fertilidad, franco o franco-arcillosos. Entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m.
- Tipo de siembra; Por semilla, 20 kg de semilla por hectárea aproximadamente.
- Plagas y enfermedades; Cuando se encuentra por debajo de 1.500 m.s.n.m. es atacado por la roya (*Pucciniagraminis*). En algunos casos presencia de áfidos y gusanos.
- Tolera; Heladas,
- No tolera; Sobre-pastoreo, suelos ácidos.
- Asociaciones; Por sus altos requerimientos de nitrógeno es muy difícil de asociar con leguminosas, ya que la fertilización puede ocasionar ruptura de los nódulos nitrificantes de las mismas(10)



## **1.11.-Variedades**

### **1.11.1. – Ray grass DiploidePerenne “Kingston”**

- Ideal para suelos sobre los 3000 msnm
- Tolera suelos con presencia de aluminio
- Alta densidad de macollamiento
- Generado para pastoreo intensivo
- Tolera sequía
- Rendimientos elevados

### **1.11.2. –Ray grass Perenne “Horizon / Banquet II”**

- Resistente a los excesos de humedad.
  - Alto rendimiento de materia seca, apto para pastoreo, ensilaje y henificación.
  - Tolera las heladas y presenta una recuperación agresiva
  - Mayor contenido de azúcares solubles y mayor digestibilidad
  - Mejora la eficiencia ruminal y la utilización de la proteína del alimento.
- (C)

## **1.12.- Pasto Azul**

Es una especie botánica de pastos de la subfamilia Pooideae. Es endémica de Asia, Europa, Norteamérica. Es planta forrajera, útil para control de la erosión o revegetación.

Es una planta perenne; con rizomas y estolones, hojas lisas; tiene vainas aquilladas, láminas alargadas y flexibles, suaves, verde oscuras de textura media. Es la especie más importante del género *Poa*, se usa en mezcla o sola. Es moderadamente susceptible a muchas enfermedades de estación fría, tiene escasa resistencia natural a insectos, larvas y tolera bien la sombra (G)

### **1.12.1.- Variedad; Pasto Azul Kara**

- Específico para producción lechera.
- Crecimiento semirrecto.
- Establecimiento rápido comparado con otros pastos azules.
- Excelente resistencia a la roya.
- Tolera la sequía prolongada.

### **1.13.- Llantén Forrajero**

El llantén debe su prestigio en fitoterapia a su beneficiosa acción contra las alergias respiratorias, de ahí que sea conocida como la planta antialérgica en los problemas respiratorios. Los componentes fundamentales de la hoja del llantén son los iridoides, siendo el principal el aucubósico. El aucubósico tiene propiedades antibacterianas utilizadas para curar las afecciones broncopulmonares. Los mucílagos presentes en él añaden una acción suavizante y emoliente además de facilitar la expectoración. Gracias a su composición el llantén es también antiinflamatorio y antialérgico. En definitiva es un poderoso aliado en los cuadros respiratorios de "origen alérgicos".

Además el glucósido iridoide llamado aucubósido o catalpol. Por hidrólisis produce un dialdehído que actúa sobre las proteínas de los microorganismos, teniendo por tanto propiedades antibacterianas.

El Plantago-major posee además en su composición ácidos-fenoles (ferúlico, p-coumarino, etc.) y una lactona (la loliolida) o digiprolactona, flavonoides, colina y un alcaloide (noscapida) que además de las propiedades del Plantago lanceolata se le añaden una acción espasmolítica e hipocolesterolemiente.

Se ha llegado a determinar mayor acción inhibitoria sobre el crecimiento bacterias y hongos del Plantago-major junto con otra especie *rythroxylumnovogranatense*, *Vartruxyllense*, que en conjunto multiplican la acción de cada una de ellas; habría sinergismo.

#### **1.13.1.- Llantén Forrajero TONIC**

- Reduce la incidencia de timpanismo y enfermedades del rumen.
- Contenido alto de minerales.
- Alta palatabilidad
- Aumenta la producción anual de materia seca por hectárea.
- Tolerancia a la sequía.
- Rápido establecimiento.
- Ideal para resiembra en potreros establecidos. **(C)**

#### **1.14.- Kikuyo**

Especie tropical originaria de África, es muy frecuente ver césped de Kikuyo. Brinda un césped muy agradable por el color de sus hojas y su textura, posee un crecimiento muy agresivo que le permite dominar las demás especies que se siembren con ella, inclusive la Bermuda. Competidor e invasor si se asocia junto a otras especies.

Se acostumbra a sembrar combinado con Ray-Grass inglés que crece muy rápido, lo que permite ver un césped verde muy pronto, ya que el Kikuyo tarda algo en salir. El Kikuyo, que es más agresivo, terminará por extenderse, haciendo desaparecer el Ray-Grass.

Tiene una excelente resistencia al tránsito intenso, el cuidado es muy similar al de la Bermuda, pero por su gran agresividad de crecimiento compite mejor con las malezas y requiere de una fertilización más intensa. En invierno o bien con las primeras heladas toma color amarillo y queda en estado de latencia hasta la primavera.

El Kikuyo mantiene mucho mejor el color en invierno y podemos ahorrarnos la resiembra con Raigrás, no resiste lugares sombríos, al igual que la Bermuda, tolera altas temperaturas, tolera algo de salinidad, prospera en todo tipo de suelo, pero prefiere los suelos sueltos con buen drenaje, es por eso que se adapta excelentemente a los suelos arenosos. Por su alta tasa de crecimiento tiende a producir mucho fieltro o colchón, de ahí la necesidad de escarificados periódicos,

mínimo 2 veces al año, en primavera, verano u otoño, es importante cortar con frecuencia y mantenerlo bajo para evitar la formación de colchón.

La altura de corte recomendada es de 3 a 4 cm, fertilización: utilizar formas de lenta liberación después del primer año. Aplicar micronutrientes para retener el color y aumentar la fertilización otoñal.

No tiene demasiados problemas con plagas y enfermedades, se reproduce vegetativamente por medio de potentes rizomas y estolones, la densidad de siembra es de 400 a 700 gr. d100 m<sup>2</sup> al comienzo de la primavera. (O)

#### **1.14.1.- Manejo:**

Se debe manejar adecuadamente si se quiere obtener una buena producción y una carga animal alta por hectárea. En ocasiones, cuando ha sido mal manejado, se acolchona y la producción se rebaja significativamente. Por tanto, económicamente resulta beneficioso renovarlo.

La renovación es una práctica que consiste en pastorear bajo el potrero, sacar los animales y aplicar Cal al voleo, escarificar con una renovadora de praderas, arado de cincel o rotavator de cuchillas planas, fertilizar y sembrar, alfalfa y/o Ray-gras. La producción de carne y leche se ha evaluado en varios ensayos con animales en pastoreo. Con vacas de leche en pastoreo rotacional, se obtuvo para el Kikuyo la mayor capacidad de carga, al compararlo con Ray-gras Inglés, con 3,75 animales por hectárea y una producción diaria promedio, por vaca, de 15 kg de leche, con 4% de grasa. (N)

#### **1.15.- Forraje**

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las plantas gramíneas o leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Son requeridos en la dieta en una forma física tosca (partículas de más de 1 o 2 mm. de longitud).

Usualmente los forrajes se producen en la finca. Pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno. Según la etapa de lactancia, pueden contribuir desde casi 100% (en vacas no-lactantes) a no menos de 30% (en vacas en la primera parte de lactancia) de la materia seca en la ración. Las características generales de forrajes son los siguientes:

**1.15.1.- Volumen:** El volumen limita cuanto puede comer la vaca. La ingestión de energía y la producción de leche pueden ser limitadas si hay demasiado forraje en la ración. Sin embargo, alimentos voluminosos son esenciales para estimular la ruminación y mantener la salud de la vaca.

**1.15.2.- Alta Fibra y Baja Energía:** Los forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra (fibra neutro detergente). En general, el más alto contenido de fibra, involucra un bajo contenido de energía del forraje.

**1.15.3.- Contenido de proteína variable:** Según la madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23% de proteína cruda, gramíneas contienen 8 a 18% proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosechas (paja) pueden tener solo 3 a 4% de proteína cruda.

Desde un punto de vista nutricional, los forrajes pueden dividirse en alimentos muy buenos (pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa) a muy pobres (pajas y ramoneos). **(D)**

El valor nutritivo de los forrajes depende mucho de la etapa de crecimiento en que se encuentran cuando son cosechados o pastoreados.

El crecimiento puede ser dividido en tres etapas de desarrollo:

- 1) Etapa vegetativa;
- 2) Etapa de floración;
- 3) Etapa de formación de semillas.

Usualmente, el valor nutritivo de un forraje es más alto durante el crecimiento vegetativo y más bajo en la etapa de formación de semillas. Con la madurez, la concentración de proteína, energía, calcio, fósforo y materia seca digestible en la planta se reducen mientras la concentración de fibra aumenta. Cuando aumenta la fibra, aumenta el contenido de lignina, haciendo a los carbohidratos menos disponibles a los microorganismos del rumen (**L**)

#### **1.16.- Mezclas Forrajeras:**

Población artificial formada por varias especies con diferentes características tanto morfológicas como fisiológicas.

**TABLA 2.-** Composición de una Mezcla Mixta en la región de la sierra.

MEZCLA	PORCENTAJE
Gramíneas	60-70%
Leguminosas	20- 30 %
Malezas	10

Fuente (I)

##### **1.16.1.- Ventajas de las Mezclas**

##### **1.16.1.2.- Producción más prolongada y sostenida en el tiempo.**

Las especies compensan su crecimiento frente a diferentes factores climáticos, edáficos y de manejo (mayor explotación del ambiente). Se alarga el período de

producción (menor variación interanual). La entrega de forraje es más uniforme a lo largo del año y entre años. Brinda una utilización más flexible del forraje.

#### **1.16.1.3.- Valor nutritivo más balanceado**

Produce menores problemas nutricionales y fisiológicos (meteorismo, hipomagnesemia, toxicidad por nitratos, etc.) favorecen un mayor consumo animal. (I)

**TABLA 3.- Mezclas Forrajeras Zona de paramos desde 3200 a 4500 m.s.n.m.**

PASTOS	Kg/ha de semilla
Festuca alta	5
Ray grass inglés	16
Ray grass italiano	12
Trébol subterráneo	7
Trébol blanco	3

**Fuente: (K)**

**TABLA 4.-** Zona altas Praderas Interandinas. Desde 2.800 a 3.200 m.s.n.m.

PASTOS	Kg/ha de semilla
Ray grass italiano	10
Ray grass inglés	20
Pasto azul	7
Trébol blanco	3
Trébol rojo	5

Fuente: (K)

### 1.17.- Concentrados

Los alimentos concentrados (AC) están compuestos por diferentes ingredientes orgánicos y minerales que deben ser mezclados y combinados en proporciones apropiadas para proveer una dieta balanceada (Broster y Swan, 1979).

Se caracterizan por contener poca fibra, ser de poco volumen y con una alta digestibilidad y palatabilidad. Son formulados principalmente para suplementar energía y proteína en las dietas de las vacas lecheras, y otras especies. También proporcionan vitaminas y minerales que en ocasiones pueden estar deficientes en los forrajes y limitan el consumo de MS y la producción de leche. Los ingredientes de alto valor nutritivo se incluyen con el fin principal de aumentar la densidad energética de la dieta.

#### 1.17.1.- Ventajas:

- Aumenta el consumo de energía e incrementa la fermentación ruminal
- Promueve la síntesis de proteína microbial
- Optimiza el consumo de MS y la producción de leche



- Proveen los nutrientes y la energía que la vaca lechera necesita para optimizar su producción.

### 1.17.2.- Desventajas

- Son costosos
- Riesgos de acidosis
- Pérdida de apetito (a)

### 1.17.3.- Concentrado “Alcon”

Alimento peletizado

#### 1.17.3.1.- Ingredientes:

Maíz, pasta de soya, harina de algodón, subproducto de trigo, arrocillo, polvillo de arroz, afrecho de cerveza, levadura de cerveza, aceite de palma, melaza., sal, fosfato monocalcico, carbonato de calcio, vitaminas, trazas de minerales, antimicóticos, secuestrante de aflatoxinas y antioxidantes.

**CUADRO 1.- Análisis Garantizado En Base Seca “ALCON”**

NUTRIENTES		PORCENTAJE
Proteína cruda	min	14%
Grasa	min	6%
Fibra cruda	Max	10%
Cenizas	Max	8%
Humedad	Max	12%

Fuente: AGRIPAC

Usos Directos.- Suministrar 1 kilo de alimento balanceado al día en dos raciones, mañana y tarde desde la segunda y quinta semana.

### **1.18.- Ganadería de Leche**

Compuesto por las razas destinadas a la producción de leche. Las principales razas lecheras son Holstein-Friesian, Ayrshire, Brown Swiss, Guernsey y Jersey. Los antecesores de estos animales proceden de Europa, donde sigue habiendo ejemplares. La raza Holstein-Friesian procede de Holanda y zonas adyacentes, la Ayrshire de Escocia, la Jersey y la Guernsey de las islas del Canal frente a las costas del Reino Unido, y la Brown Swiss de Suiza.

La Holstein-Friesian es la de mayor tamaño; una vaca adulta pesa al menos 675 kg, es blanca y negra, aunque algunos ejemplares pueden ser blancos y rojizos; Las razas difieren también en el volumen de leche producido y en su composición. La Holstein-Friesian es la que produce mayor cantidad, 7.890 kg en promedio, seguida de la Brown Swiss, la Ayrshire, la Guernsey y la Jersey. La leche de esta última raza, es la que contiene un mayor porcentaje de [grasa](#) (4.8%), Proteína 3.8, seguida por la Guernsey, la Brown Swiss, la Ayrshire y la Holstein (3,2%) Grasa y 3.6% de Proteína. **(10)**

## **CAPÍTULO II**

En el capítulo II se presenta una breve descripción del lugar donde se ejecutó la presente investigación, el desarrollo de la fase experimental de la investigación, al igual que los materiales, métodos utilizados, condiciones geográficas y climáticas, población, producción láctea y finalmente detallamos los pasos que se siguió para la obtención de datos.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 Materiales:**

- Semovientes bovinos
- Pastos forrajeros.
- Balanceado.
- Medidor proporcional de leche
- Cinta.
- Balanza
- Flexómetro
- Cerca eléctrica

##### **2.1.1 Materiales de Oficina**

- computadora

- calculadora
- esferos
- cuaderno
- cámara

### **2.1.2.- Técnicos**

**INIAP.-** (Instituto Nacional Autónomo de investigaciones Agropecuarias.), Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad, Laboratorio de Servicios de Análisis e Investigación en alimentos.

### **2.1.3.- Humanos**

- Las autoras
- Director de tesis
- Propietario de la hacienda

## **2.2.- Metodología**

### **2.2.1.- Fase de Selección por Producción:**

La selección de las vacas para el ensayo y grupo testigo se realizo tomando en cuenta los registros, considerando el número de partos (segundo y tercero) al igual que la producción y los dias de lactancia.

### **2.2.2.- Fase de Adaptación:**

Una vez seleccionado el grupo experimental se les desparasitó utilizando Albendazol al 20%, se les suministro un compuesto vitamínico que es estimulante metabólico, este aumenta la eficiencia de la conversión alimentaria y además es un adyuvante en el tratamiento de enfermedades parasitarias e

infecciosas, reconstituyente y vigorizante orgánico. Contiene aceite de hígado de bacalao, vitamina A, vitamina E, vitamina D y una proporción de ácidos grasos polisaturados, el mismo procedimiento se realizó al grupo testigo.

### **2.2.3.- Fase de alimentación:**

Se utilizó una pradera de tres hectáreas, correspondientes a dos tratamientos 1) mezcla forrajera con rebrote de 30 días, 2) mezcla forrajera con rebrote de 45 días. La pradera de la mezcla forrajera fué sembrada con (Ray-grass variedades, Kingston 8Kg/ha, Banquet 10Kg; trébol 5Kg/ha; pasto azul 3Kg/ha; llantén 2Kg/ha y fertilizada (50 Kg de P, 50 Kg de k, 50 Kg de urea/ha), después de sesenta días de la siembra. A los noventa días se realizó un pastoreo rápido para garantizar la edad de rebrote requerida al momento de iniciar el experimento. Las praderas de kikuyo previamente establecidas fueron fertilizadas (50 Kg de P, 50 Kg de k, 50 Kg de urea/ha) y uniformizadas en diferentes tiempos para asegurar las edades de rebrote planeadas para iniciar el experimento.

En los dos tratamientos se manejo un sistema de pastoreo extensivo controlado, regulado con una cuerda eléctrica que se desplazaba tres veces al día, a las 7:00 AM, 11:00AM y a las 4:00 PM, El primer experimento tuvo una duración de 22 días. El segundo fué de 23 días, durante todo el experimento se garantizó la disponibilidad de agua en la pradera.

El suplemento concentrado **ALCON – Agripac**, se administró a razón de 1kg/10 ltrs/día durante ordeño de la mañana y la tarde tomando en cuenta la producción láctea por día de las vacas en estudio. El grupo testigo consumió sus 4 Kg administrados diariamente de forma normal. Adicionalmente se les suministró sales minerales. A razón de 100 gr/vaca/día

### 2.3.- Análisis Bromatológico

Para el análisis se recopiló la cantidad de 1Kg de toda la superficie del potrero. Se realizo una vez que el pasto cumplió los 30 y 45 días de rebrote antes que los animales ingresen a pastorear, tanto la mezcla forrajera como del pasto natural.

**CUADRO 2.-** Resultados del análisis de UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), a los 30 y 45 días de rebrote (t1, t2) respectivamente, al igual que el T3 que corresponde a pasto natural. Se puede apreciar mayores beneficios en el T1 que corresponde al rebrote de la mezcla forrajera a los 30 días.

TRAT.	HUM.	CEN.	E.E	PROT.	FIBRA	E.L.N.	E.B Cal/g	E.M Mcal/Kg	E.D Mcal/Kg
T1	80,09	13.75	4.17	20.69	27.00	34.38	4175	1.93	2.36
T2	85,22	11,68	3,19	17,60	27,81	39,72	4209	2.06	2.52
T3	84,35	11,20	2,60	14,38	32,39	39,43	4359	2.05	2.50

Fuente: INIAP.

<b>HUM</b>	Humedad
<b>CNE</b>	Cenizas
<b>E.E</b>	Extracto Etéreo
<b>PROT</b>	Proteína
<b>ELN</b>	Extracto Libre de Nitrógeno
<b>EB</b>	Energía Bruta
<b>EM</b>	Energía Metabolizable
<b>ED</b>	Energía Digestible

## **2.4.- Medición de la Producción Láctea**

La medición se realizó 2 veces a la semana una durante la madrugada y otra en la tarde, se usaron Medidores Proporcionales de leche instrumentos que vienen incluidos en el equipo de ordeño.

## **2.5.- Identificación del Ensayo**

### **2.5.1- Ubicación Política**

**Provincia:** Pichincha

**Cantón:** Mejía

**Parroquia:** Aloag

### **2.5.2.- Ubicación Geográfica**

**Altitud:** 3100 – 3200 msnm

**Latitud** 00°21'30'' S

**Longitud:** 78°26'32'' O

### **2.5.3.- Condiciones Climáticas:**

**Humedad Relativa.-** 94%

**Pluviosidad.-** 116.9 - 126.4 mm

**Temperatura:** promedio entre 11°C mínima y máxima de 15°C.

**Suelo:** Franco

## 2.6.- Variables Independientes:

**CUADRO 3.-** VARIABLES PARA UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"><li>ANIMALES EN ESTUDIO (VACAS)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>NIVELES DE CONCENTRADO</li><li>MEZCLA FORRAJERA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>PRODUCCIÓN LÁCTEA</li><li>PESO</li><li>CONDICIÓN CORPORAL</li></ul>

**Fuente:** Rocha,S.  
Changoluisa,E

## 2.7.- Tratamientos

### 2.7.1.-Grupo testigo.-

En los animales pertenecientes a este grupo, se les alimentó mediante pastoreo natural, con rebrote a los 30 y 45 días respectivamente y en el momento del ordeño se les administró raciones de concentrado a razón de 2Kg/ordeño.

### 2.7.2.- Tratamiento 1.-

En los animales pertenecientes al T1 se les alimentó mediante pastoreo con rebrote a los 30 días y en el momento del ordeño se les administro raciones de concentrado de acuerdo a la producción de leche, igual cantidad en la mañana y la tarde.



### 2.7.3.- Tratamiento 2

En los animales pertenecientes al t2 se les alimentó mediante pastoreo con rebrote a los 45 días y en el momento del ordeño se les administró raciones de concentrado de acuerdo a la producción de leche recomendada por el fabricante, igual cantidad en la mañana y la tarde.

**CUADRO 4:** Codificación para los tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	POTREROS	CONCENTRADO
Testigo	pasto natural	4 Kg/día
T1	30 días rebrote	1Kg/10 Ltrs
T2	45 días rebrote	1Kg/10 Ltrs

**Fuente.-** Rocha, S.  
Changoluisa, E.

### 2.8.- Diseño Experimental:

Se realizó un diseño completamente al azar con diferente número de observaciones, debido a las características del ensayo, donde no hubo el mismo número de animales para cada tratamiento.

### 2.9.- Análisis Estadístico del Proceso Experimental:

Para la realización del análisis estadístico se empleara el modelo matemático del Diseño Experimental, además se realizara cuadros y gráficos comparativos.

**CUADRO 5.-** Esquema del ADEVA para los tratamientos.

Fuentes de variación	Grados de libertad	
TOTAL ANIMALES	a-1	15-1=14
TRATAMIENTOS	t-1	3-1=2
E. EXPERIMENTAL	a-t	14-2=12

**Fuente:** Rocha, S.  
Changoluisa, E.

$$CV(\%) = \frac{\sqrt{CMEE}}{\bar{X}} \times 100 =$$

—

**X=** PROMEDIO

**CMEE=** CUADRADO MEDIO DEL ERROR EXPERIMENTAL

**CV%=** COEFICIENTE DE VARIACIÓN

## 2.10.- Análisis Funcional:

Para evaluar la investigación se utilizó mediante la prueba estadística de TUKEY al 5%, aplicado a todos los tratamientos que registraron significación estadística.

## 2.11.- Características de la Unidad Experimental.-

El estudio se realizó en 15 vacas de la raza Holstein Friesian con Mestizaje avanzado entre el segundo y tercer parto con 30 a 60 días de lactación, con un promedio de 6 ltrs/vaca/ord.

## 2.12.- Análisis Económico.-

El análisis de los tratamientos se realizó en función de la tasa beneficio costo.

## CAPÍTULO II

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

##### 3.1.- Variable 1: Producción Láctea:

##### Producción Láctea Semanal con Mezcla Forrajera a los 30 Días

**TABLA N°.- 5** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 2 AL 8 DE AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

		Sem. Del 02 al 08		Pro/vaca/or
NÚMERO	ARETE	2	6	
1	349	4	5	4,5
2	8094	7	7	7
3	8126	5	6	5,5
4	8194	6	7	6,5
5	8201	7	9	8,5
6	8457	10	10	10
7	8528	8	10	9
8	8541	9	10	9,5
9	8581	11	10	10,5
10	8719	2	2	2
11	8825	8	9	8,5
12	8870	8	9	8,5
13	8886	6	8	7
14	8903	7	7	7
15	8909	7	6	6,5

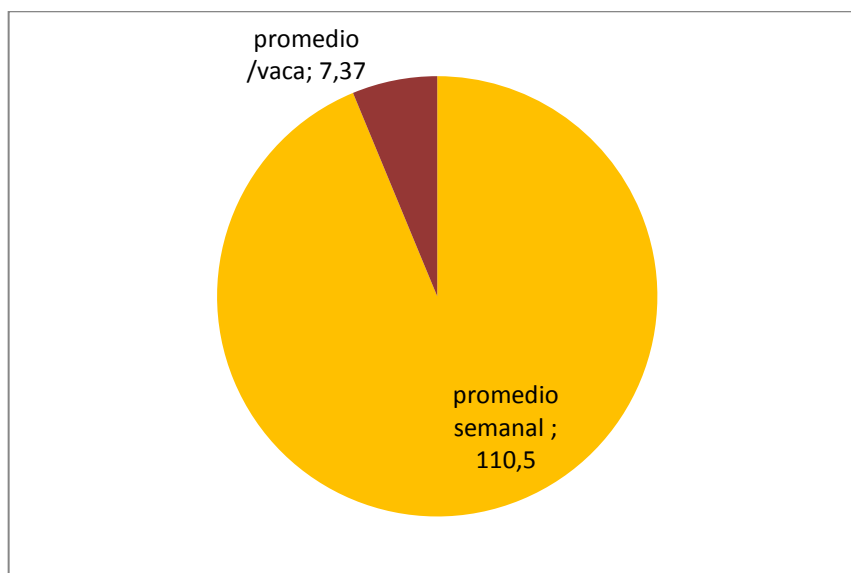
<b>promedio semanal</b>			110,5
<b>promedio /vaca</b>			7,37

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E.

**Sem .-** semana

**GRÁFICO N°.-1** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 2 AL 8 DE AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E.

En la TABLA N° 5 GRÁFICO N°1 Producción láctea correspondiente a la primera semana del 02 al 08 de Agosto 2010, del ensayo los resultados obtenidos fueron: un promedio de producción de 11,05 litros y un promedio de 7,37 litros vaca por ordeño.

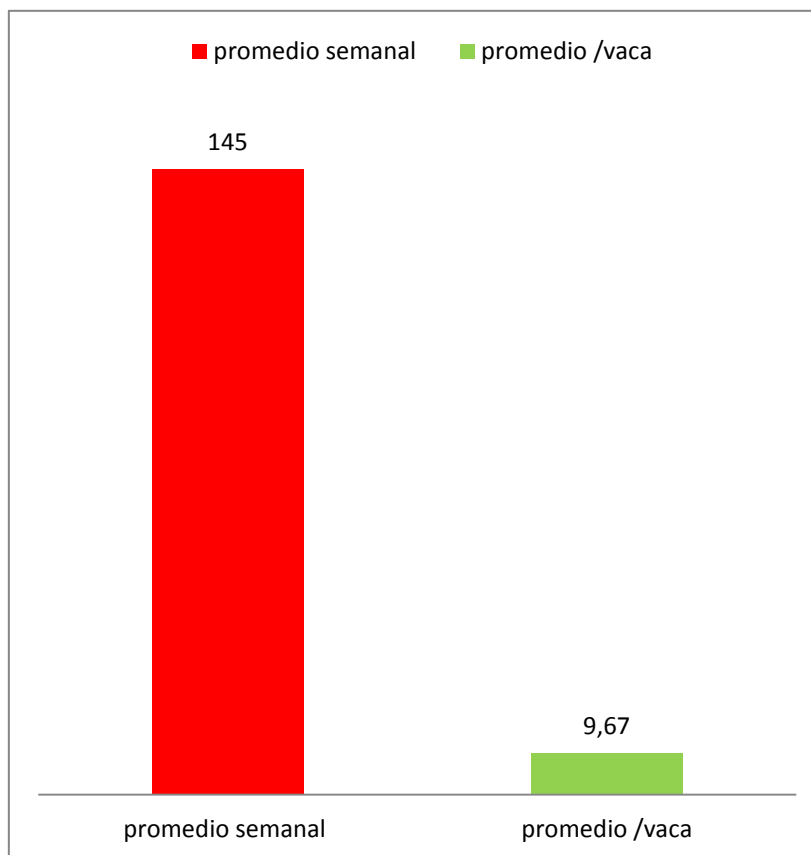
**TABLA N°.- 6** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 9 AL 15 AGOSTO 2010  
CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30  
DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

		Sem. Del 09 al 15		Pro/vaca/or
NÚMERO	ARETE	9	13	
1	349	6	6	6
2	8094	11	8	9,5
3	8126	10	9	9,5
4	8194	10	7	8,5
5	8201	14	12	13
6	8457	16	15	15,5
7	8528	11	10	10,5
8	8541	11	14	12,5
9	8581	11	11	11
10	8719	4	3	3,5
11	8825	11	11	11
12	8870	10	10	10
13	8886	9	9	9
14	8903	9	9	9
15	8909	7	6	6,5
<b>promedio semanal</b>				145
<b>promedio /vaca</b>				9,67

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E.

**GRÁFICO N°.- 2** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 9 AL 15 AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.-  
Changoluisa, E

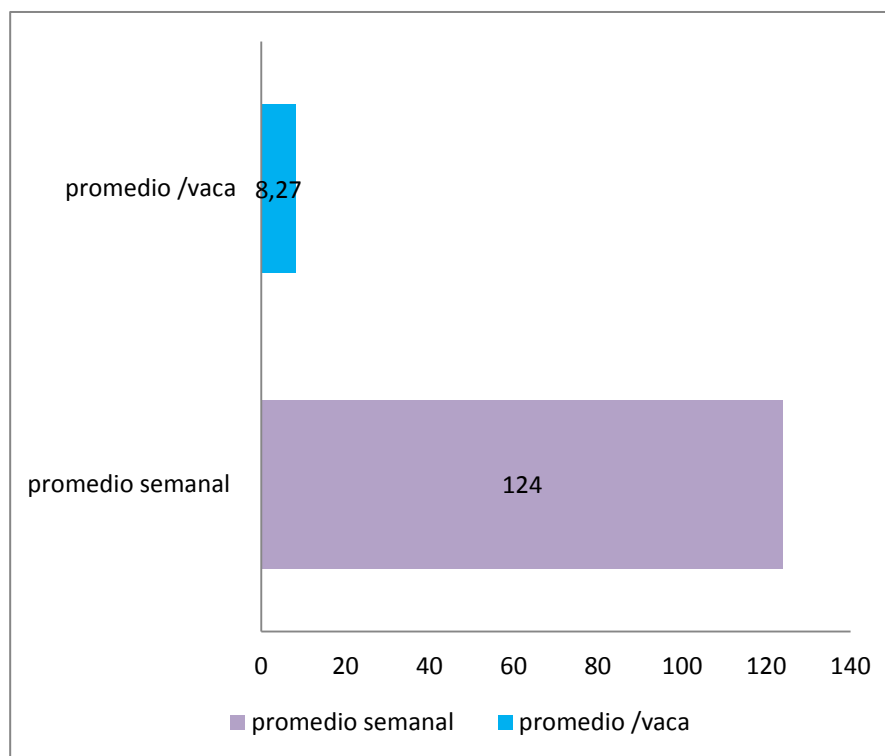
En la Tabla N°.- 6 y Gráfico N° 2 Producción láctea correspondiente a la segunda semana del ensayo evaluando una mezcla forrajera a los 30 días de rebrote, observamos un promedio de producción total de 145 litros y un promedio de 9,67 litros vaca por ordeño.

**TABLA N°.- 7 PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 22 DE AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.**

NÚMERO	ARETE	Sem. Del 16 al 22		Pro/vaca/or
		16	20	
1	349	6	5	5,5
2	8094	10	10	10
3	8126	9	7	8
4	8194	8	8	8
5	8201	10	9	9,5
6	8457	13	12	12,5
7	8528	6	9	7,5
8	8541	13	12	12,5
9	8581	12	11	11,5
10	8719	3	2	2,5
11	8825	11	10	10,5
12	8870	8	7	7,5
13	8886	10	1	5,5
14	8903	5	8	6,5
15	8909	8	5	6,5
<b>promedio semanal</b>				124
<b>promedio /vaca</b>				8,27

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**GRÁFICO N°.- 3** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 22 DE AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

En la Tabla N°.- 7 y Gráfico N° 3 Producción láctea correspondiente a la tercera semana del ensayo evaluando una mezcla forrajera a los 30 días de rebrote, con una producción total de 124 litros y un promedio de 8,27 litros vaca por ordeño.



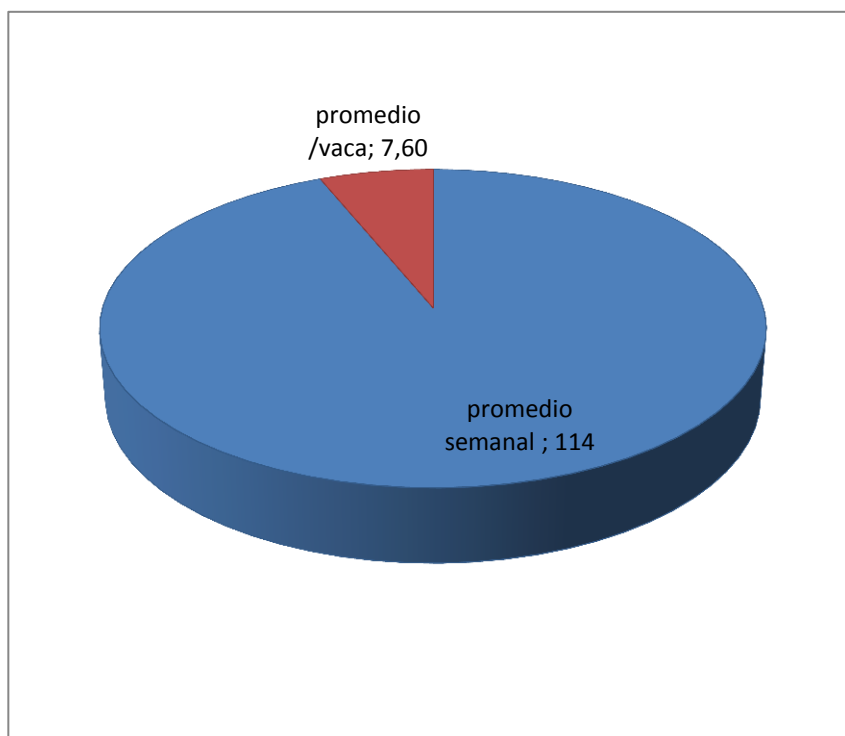
**TABLA N°.- 8** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 23 AL 25 AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

		<b>Sem. Del 23 al 25</b>
<b>NÚMERO</b>	<b>ARETE</b>	<b>25</b>
1	349	5
2	8094	8
3	8126	8
4	8194	6
5	8201	12
6	8457	12
7	8528	8
8	8541	10
9	8581	10
10	8719	1
11	8825	10
12	8870	6
13	8886	6
14	8903	7
15	8909	5
<b>promedio semanal</b>		<b>114</b>
<b>promedio /vaca</b>		<b>7,60</b>

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**GRÁFICO N°.- 4** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 23 AL 25 AGOSTO 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.-  
Changoluisa, E.

En la Tabla N°.- 8 y Gráfico N° 4 Producción láctea correspondiente a la cuarta semana del ensayo evaluando una mezcla forrajera a los 30 días de rebrote, con una producción total de 114 litros y un promedio de 7,60 litros vaca por ordeño.

## PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANAL CON MEZCLA FORRAJERA A LOS 45 DÍAS

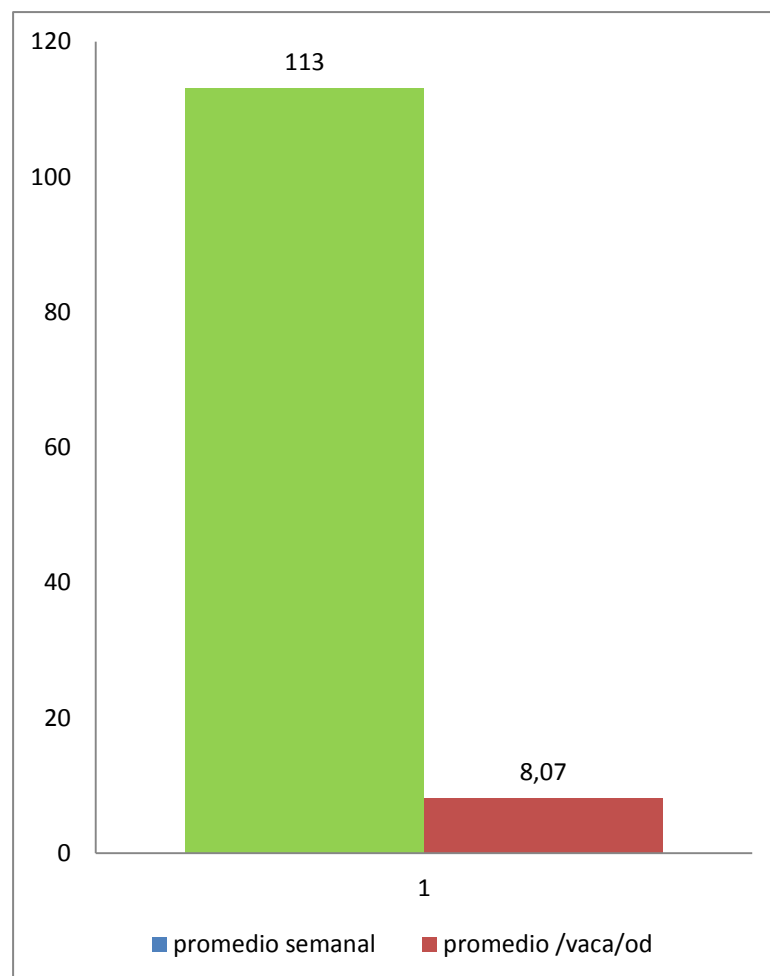
**TABLA N°.- 9** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 19 SEPTIEMBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

NÚMERO	ARETE	Sem. Del 16 al 19
		16
1	349	5
2	8094	8
3	8126	8
4	8194	6
5	8201	12
6	8457	12
7	8528	8
8	8541	10
9	8581	10
10	8825	10
11	8870	6
12	8886	6
13	8903	7
14	8909	5
<b>promedio semanal</b>		113
<b>promedio /vaca</b>		8,07

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**GRÁFICO N°.- 5 PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 16 AL 19**

SEPTIEMBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA



**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

En la Tabla N°.- 9 y Gráfico N° 5 Producción láctea correspondiente a la primera semana del ensayo con una mezcla forrajera a los 45 días de rebrote, se demuestra una producción de 113 litros y un promedio de 8,07 litros vaca por ordeño.

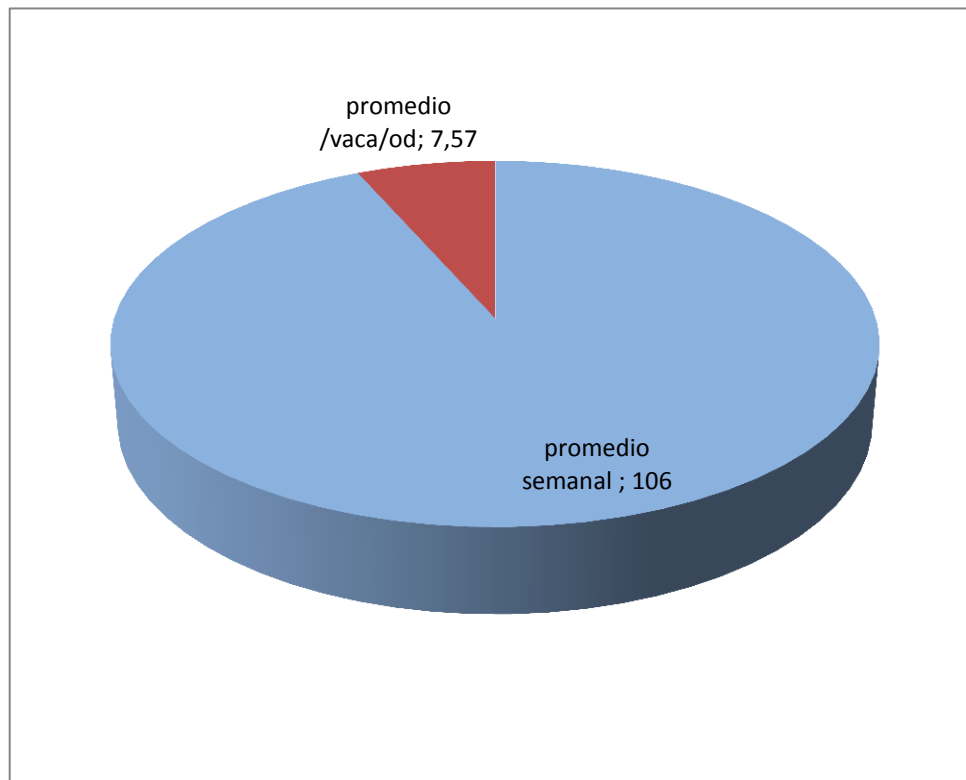
**TABLA N°.- 10** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 20 AL 26 SEPTIEMBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

NÚMERO	ARETE	Sem. Del 20 al 26		Pro/vaca/or
		20	24	
1	349	5	5	5
2	8094	7	7	7
3	8126	12	5	8,5
4	8194	6	7	6,5
5	8201	11	10	10,5
6	8457	11	10	10,5
7	8528	7	10	8,5
8	8541	8	9	8,5
9	8581	9	9	9
10	8825	9	10	9,5
11	8870	6	7	6,5
12	8886	5	6	5,5
13	8903	6	6	6
14	8909	4	5	4,5
<b>promedio semanal</b>				106
<b>promedio /vaca</b>				7,57

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**GRÁFICO N°.- 6** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 20 AL 26 SEPTIEMBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA



**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

.En la Tabla N°.- 10 y Gráfico N° 6 Producción láctea correspondiente a la segunda semana del ensayo con una mezcla forrajera a los 45 días de rebrote los datos obtenidos son los siguientes: un promedio de producción de 145 litros y 9,67 litros vaca por ordeño.

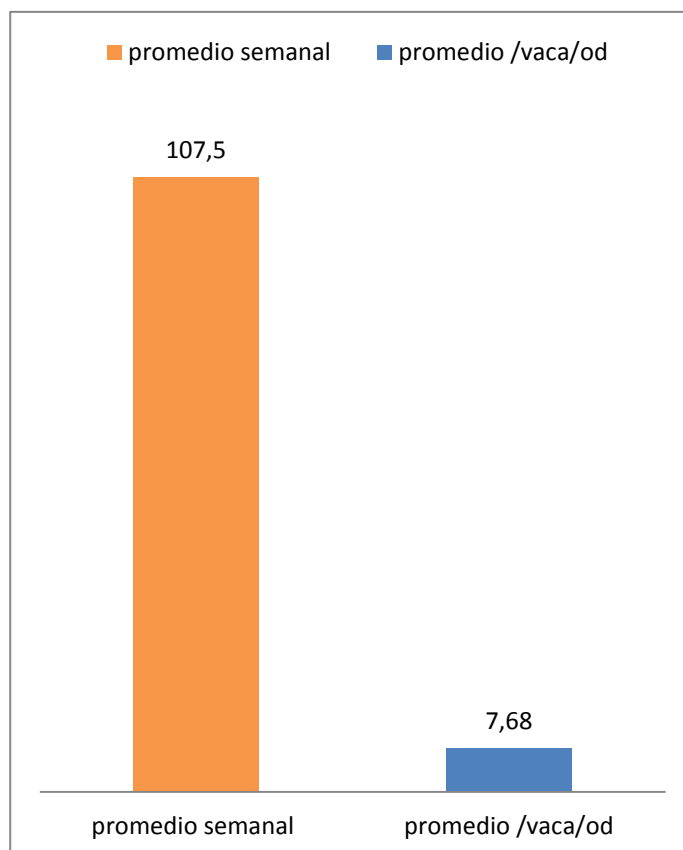
**TABLA N°.- 11** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 27 SEPTIEMBRE AL 3 OCTUBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

NÚMERO	ARETE	Sem. Del 27 al 3	Pro/vaca/or	
		27	1	
1	349	5	7	6
2	8094	10	7	8,5
3	8126	6	6	6
4	8194	7	8	7,5
5	8201	6	10	8
6	8457	10	11	10,5
7	8528	7	8	7,5
8	8541	9	10	9,5
9	8581	11	12	11,5
10	8825	9	10	9,5
11	8870	6	7	6,5
12	8886	5	8	6,5
13	8903	6	5	5,5
14	8909	4	5	4,5
<b>promedio semanal</b>				107,5
<b>promedio /vaca</b>				7,68

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**GRÁFICO N°.- 7** PRODUCCIÓN LÁCTEA EN LA SEMANA DEL 27 SEPTIEMBRE AL 3 OCTUBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

En la Tabla N°.- 11 y Gráfico N° 7 se muestra la producción láctea correspondiente a la tercera semana del ensayo, con una mezcla forrajera a los 45 días de rebrote, con una producción total de 107,5 litros y un promedio de 7,68 litros vaca por ordeño.



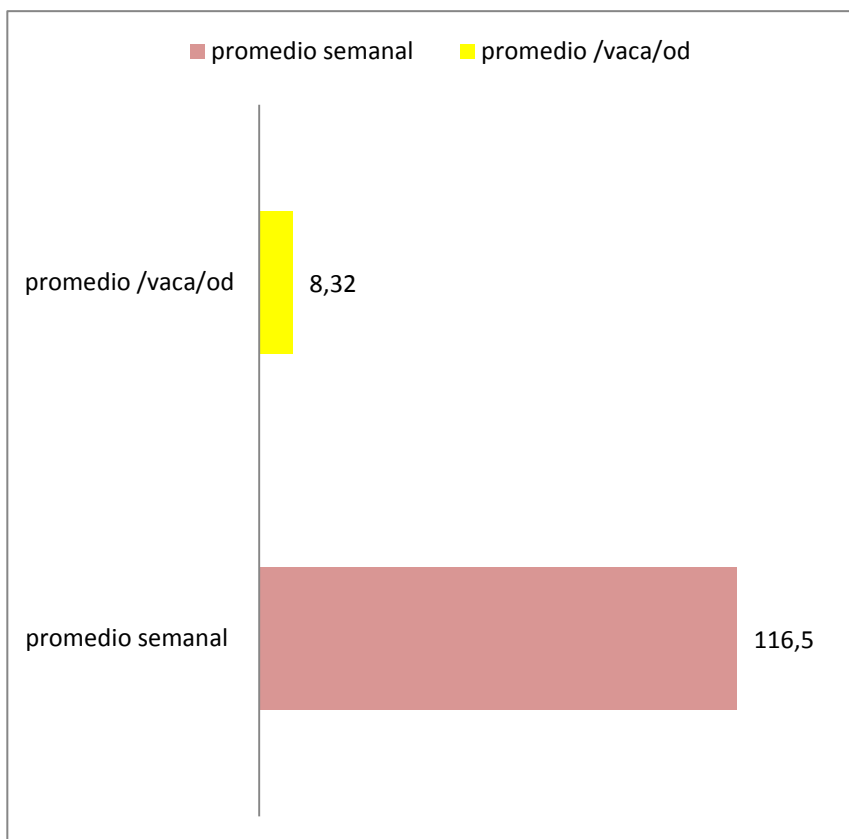
**TABLA N°.- 12** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 04 AL 10 OCTUBRE 2010 CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

NÚMERO	ARETE	Sem. Del 4 al 10		Pro/vaca/ord
		4	8	
1	349	5	6	5,5
2	8094	8	12	10
3	8126	9	8	8,5
4	8194	7	9	8
5	8201	10	13	11,5
6	8457	10	13	11,5
7	8528	10	9	9,5
8	8541	7	10	8,5
9	8581	6	9	7,5
10	8825	7	10	8,5
11	8870	6	7	6,5
12	8886	8	9	8,5
13	8903	6	7	6,5
14	8909	6	6	6
<b>promedio semanal</b>				116,5
<b>promedio /vaca</b>				8,32

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**GRÁFICO N°.- 8** PRODUCCIÓN LÁCTEA SEMANA DEL 04 AL 10 OCTUBRE 2010  
CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS  
45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

En la Tabla N°.- 12 y Gráfico N° 8 Producción láctea correspondiente a la segunda semana del ensayo con una producción de 145 litros y un promedio de 9,67 litros vaca por ordeño.

**CUADRO.6.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA PRODUCCIÓN DE LECHE CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

F DE V	GL	SC	CM	F CAL	
TOTAL	41	200,36			
TRATAMIENTOS	2	44,10	22,05	5,50	*
E. EXP.	39	156,26	4,01		
CV%	26,73				
PROMEDIO	7,49				

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

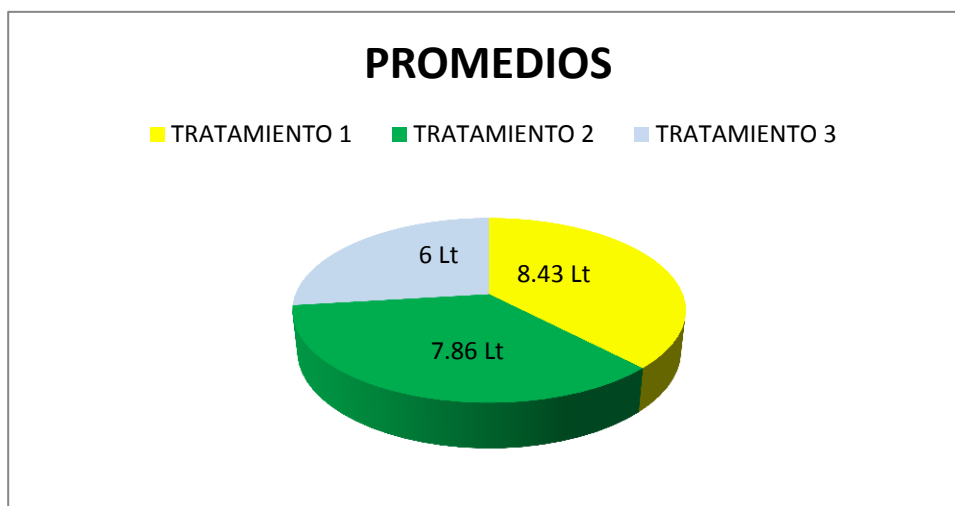
<b>F de V</b>	Fuente de Variación
<b>GL</b>	Grados de libertad
<b>SC</b>	Suma de cuadrados
<b>CM</b>	Cuadro medio
<b>E EXP.</b>	Error experimental
<b>CV</b>	Coeficiente de variación

**CUADRO N° 7.-**TUKEY 5% PARA TRATAMIENTOS EN PRODUCCIÓN DE LECHE CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
TRATAMIENTO 1	8,43	A
TRATAMIENTO 2	7,86	A
TRATAMIENTO 3	6,00	B

**Elaborado:** Rocha, S., Changoluisa, E

**GRÁFICO N°.- 9** PARA TRATAMIENTOS EN PRODUCCIÓN DE LECHE CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

Del Cuadro N° 7 y Gráfico N° 9 Producción láctea, se observa significación en el tratamiento de los cuales el mejor fué t1 (Tratamiento 1 correspondiente al de la Mezcla Forrajera con rebrote a los 30 días), ubicándose en el primer rango con una producción de 8.43 litros por ordeño; a diferencia del Tratamiento 2 que corresponde a la mezcla forrajera con rebrote a los 45 días donde la producción es de 7.86 litros por ordeño. Y en consideración con el grupo Testigo que corresponde al Tratamiento 3 notamos una mayor diferencia siendo de tan solo 6 litros por ordeño.

De lo obtenido se puede determinar que el Tratamiento 1 es mejor, ya que el contenido de proteína es más elevada los 30 días que a los 45 días de rebrote, debido a la edad de la planta y al contenido de carbono en los tejidos vegetales los cuales con el tiempo bajan su digestibilidad.

### 3.2.- Variable 2.- Peso

**CUADRO 8.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

F. DE V.	G. L.	SC	CM	F	
TOTAL	14	927,83			
TRATAMIENTOS	2	337,23	168,62	3,43	Ns
E. EXP.	12	590,6	49,22		
CV%	54,67				
PROMEDIO	12,83				

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

Del cuadro 8, se observa que no existieron diferencias estadísticas, por lo cual se deduce que los tratamientos aplicados tienen el mismo efecto, en cuanto a la condición corporal de peso. El coeficiente de variación fue de 54, 67%, esto se debe a la variación de campo, así como a las condiciones genéticas de cada animal.

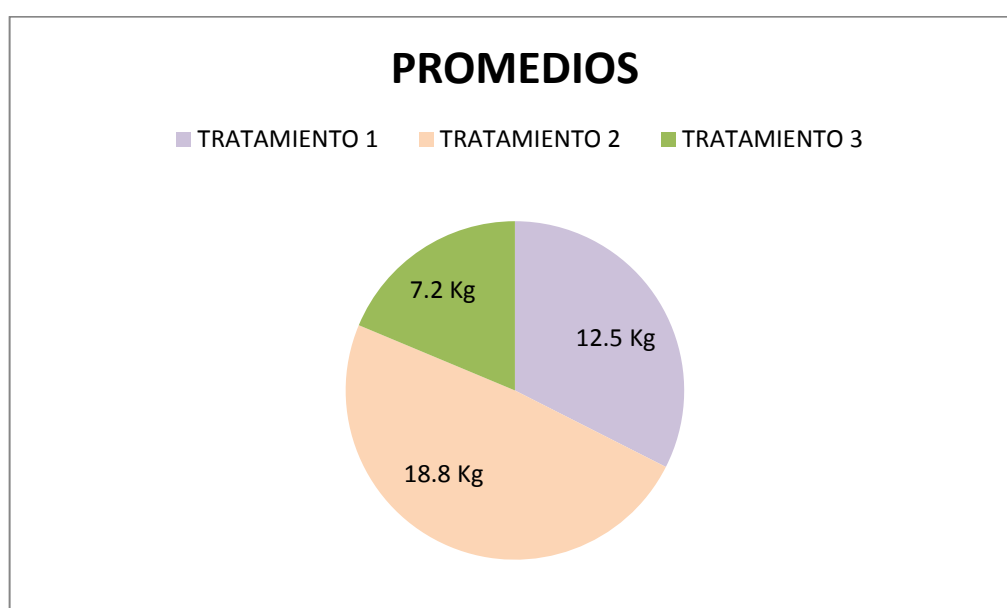
**CUADRO 9.-** PROMEDIOS DE GANANCIA DE PESO PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
TRATAMIENTO 1	12,5
TRATAMIENTO 2	18,8
TRATAMIENTO 3	7,2

**Elaborado:** Rocha, S, Changoluisa, E

Del cuadro 9, se puede decir que el mejor tratamiento en cuanto a promedios de ganancia de peso es el t2 (rebrote a los 45 días de la mezcla forrajera), el cual presenta un valor de 18,8 kg, de incremento de peso en relación al testigo el cual alcanzó un promedio de 7,2 kg, de incremento de peso.

**GRÁFICO 10.-** PROMEDIOS DE GANACIA DE PESO PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**Del Cuadro N° 9 Gráfico N°10** correspondiente a la ganancia de peso de los animales en ensayo observamos que no es significativo, debido a que no presentan un considerable incremento, los resultados son los siguientes tratamiento 1. - la ganancia de peso promedio fue de 12.5 Kg, con una mezcla forraje a los 30 días de rebrote, tratamiento 2.- 18.8 Kg con una mezcla forraje a los 45 días de rebrote, y el tratamiento 3.- 7.2 Kg Grupo testigo utilizando pasto natural.

### 3.2.1. – Variable 3: Condición Corporal

**CUADRO 11.-** ADEVA PARA CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

F DE V	GL	SC	CM	F CAL	
TOTAL	41	5,35			ns.
TRATAMIENTOS	2	0,26	0,13	0,99	
E. EXP.	39	5,09	0,13		
CV%	10,47				
PROMEDIO	3,45				

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

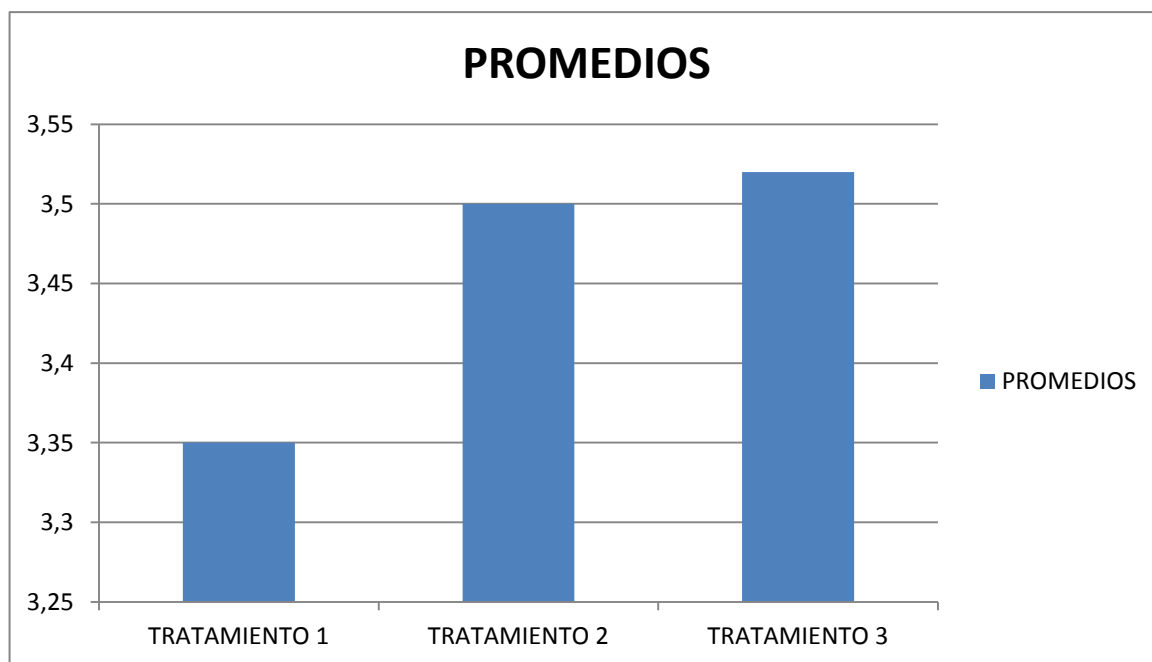
**CUADRO 12.-** PROMEDIOS DE CONDICION CORPORAL PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
TRATAMIENTO	
1	3,35
TRATAMIENTO	
2	3,50
TRATAMIENTO	
3	3,52

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**GRÁFICO N° 11** PROMEDIOS DE CONDICION CORPORAL PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

Cuadro N° 12 Gráfico N° 11 el análisis corresponde a la Condición Corporal, se puede observar que de igual modo no es significativo ya que está relacionado con el incremento de peso. Donde los resultados obtenidos son para el Tratamiento 1.- 3,35 PCC del grupo que corresponde a los 30 días de rebrote de la mezcla forrajera; tratamiento 2.- 3,50 PCC del grupo de los 45 días de rebrote de la mezcla forrajera; y finalmente para el tratamiento 3.- 3.52 PCC correspondiente el grupo testigo.



### 3.3. - Análisis Económico

**CUADRO N°.- 13** CÁLCULO DE LA TASA B/C. DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

TRATAMIENTOS	UNIDADES	LITROS/PROM	RENDIMIENTO litros	Precio/litro	BENEFICIO BRUTO
T1	15	8,43	126.45 lt	0,49	61.96
T2	14	7,86	110.04 lt	0,49	53.91
T3	13	6	78 lt	0.49	38.22

TRATAMIENTOS	INFRAESTRUCTURA	MANTENIMIENTO	DIETAS	COSTO PARCIAL
T1	5	15	9	29
T2	5	15	9	29
T3	5	15	11	31

TRATAMIENTOS	B.BRUTO	C.PARCIAL	B.NETO	TASA BEN.COSTO
T1	61.96	29	32.96	1.13
T2	53.91	29	24.91	0.85
T3	38.22	31	7.22	0.23

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

Del Cuadro N° 13 el mejor tratamiento es el T1 EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 DÍAS DE REBROTE, ya que económicamente produce la mejor tasa de beneficio costo con un valor de \$ 1.13 dólares.

## CONCLUSIONES:

- Las mejores opciones de producción se obtuvieron en pastoreos a los 30 días de rebrote, con una producción de leche de 8.43 ltrs./vaca/Ord, un incremento de peso de 12.5 kg, y una condición corporal de 3.35.
- El pasto presenta mayor cantidad de nutrientes a los 30 días de rebrote T1 donde se observa mayor producción de leche debido a que presenta las siguientes características Humedad 80.09%, proteína 20.69%, fibra 27.00%; pero existe una mejor ganancia de peso en el T2 a los 45 días de rebrote donde el pasto tiene Humedad 84.33%, proteína 14.38%, fibra 32.39 %.
- Se presentó una mejor producción de leche, incluso al disminuir los niveles de concentrado total consumidos anteriormente, ya que se administró el porcentaje de balanceado de acuerdo a la producción vaca-ordeño a razón de 1Kg / 10 ltrs.
- Se mejoró la calidad de la leche en cuanto a proteína, aunque debido al volumen de producción se disminuyó la concentración de grasa en el mismo.
- Mejoramiento a nivel productivo y reproductivo, debido a que se mejoró la condición corporal al igual que hubo una ganancia de peso considerable de 18.8 Kg en el T2.

## **RECOMENDACIONES:**

- Se debe pastorear al hato lechero en un lapso de 35 a 40 días de rebrote debido a que en ese periodo de tiempo se equilibra tanto la producción láctea como la ganancia de peso. Ofertando concentrado de acuerdo a la producción de leche vaca/ día.
- Proveer a los animales dietas en las que el pasto participe al menos del 60% del total de la ración. Idealmente, garantice el 80% de pasto en la ración y el 20% restante será el suplemento. De esta forma podrá obtener un mejor desempeño a nivel ruminal y por tanto una mayor productividad en su ganadería
- Establecer programas rutinarios de análisis de suelos, pastos, y las fertilizaciones correspondientes para suplir deficiencias y mantener el flujo de nutrientes
- El llantén presenta una acción expectorante, antiespasmódica que ayuda mucho en los problemas digestivos, por lo que creemos este debería formar parte de cualquier mezcla forrajera.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

### **Bibliografía Consultada:**

1. **ALVAREZ Díaz Carlos Dr. (PhD)**, FISIOLÓGÍA DIGESTIVA COMPARADA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS, Primera Edición, Inscrito en el Instituto Ecuatoriano de la propiedad Intelectual (I.E.P.I) N° 027057 ; Machala-Ecuador, 2007, 300 pág.
2. **BAUDILIO Juscafresa, 1983.** Forrajes FERTILIZANTES Y VALOR NUTRITIVO, Edit. AEDOS-Barcelona, Segundo Edición, México, I.S.B.N – 84-7003-195-3, 205 pág.
3. **BERLIJN Johan Ir. D., Ing. Agr. Abel E. Bernardon, otros.** CULTIVOS FORRAJEROS, Manual Para Educacion Agropecuarias, Edit, TRILLAS, Segunda Edición, México 1990, I.S.B.N – 968-24-3382-7 ,80 pág.
4. **CHURCH, D. C. Ph.D y Pond W. G., Ph. D.** FUNDAMENTOS DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE ANIMALES, Quinta reimpresión Edit. LIMUSA. México. 1996, I.S.B.N – 18-2173-4 ,438 pág,
5. **COOPER, David M. McG. Morris W.,** AGRICULTURA FORRAJERA, quinta edición, Edit. EL ATENEO, Argentina, 1986, I.S.B.N – 950-02-3045-3 ,196 pág.
6. **HUGHES G. Pearson Mr. y otros,** EXPLOTACIÓN DE PASTOS, Manual de explotación de pastos, Primera reimpresión, Edit. ACRIBIA-ZARAGOZA, España. 1966, I.S.B.N – 84-200-0042-6, 155 pág.
7. **LEON RAMIRO,** Pastos y Forrajes Producción y Manejo.
8. **LEYVA GUEVARA Claudina Ing., Mompie Fonseca Roberto, Prof. otros.** NUTRICIÓN PARA TÉCNICOS MEDICOS EN ZOOTECNIA, Edit. PUEBLO Y EDUCACIÓN Colombia, 1990, 292 pág. SNLC: CU01.57940.1.

9. **LIMERIA TORRES SERRANO Clara Ximena, otros.** MANUAL AGROPECUARIO, Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente, TOMO I Y II, Biblioteca el Campo, Bogotá-Colombia, 2002, 1191 pág. I.S.B.N – 958-9321-33.
10. **McILROY R.J., 1987.** INTRODUCCIÓN AL CULTIVO DE LOS PASTOS TROPICALES, cuarta reimpresión, Edit. LIMUSA, México, I.S.B.N – 968-18-0309-4, 168 pág.
11. **MIYASAKA Shimada, Armando** NUTRICIÓN ANIMAL, Primera Edición, Edit. TRILLAS, México, 2003, I.S.B.N – 968-24-6563-X, 388 pág.
- 12.- **OWEN, John;** ALIMENTACIÓN DEL GANADO VACUNO, Primera edición, Edit., EL ATENEO, Argentina, 1992, I.S.B.N – 950-02-3050-X, 130 pág.

#### **Citas de la Web:**

- a. **BARGO, F., L. D. Muller, J. E. Delahoy, and T. W. Cassidy.** 2002a. Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pastures allowances. J. Dairy Sci. 85:1777-1792
- b. **BARGO, F., L. D. Muller, J. E. Delahoy, and T. W. Cassidy.** 2002b. Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and total mixed rations. J. Dairy Sci. 85:2948-2963.
- A. <http://www.serida.org/pdfs/863.pdf>
- B. [http://www.produccionanimal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas%20artificiales/40-algunas\\_forrajeras.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/40-algunas_forrajeras.pdf)
- C. <http://www.semagro.com/pgg1.html>
- D. [http://www.infocarne.com/bovino/vacas\\_lecheras2.asp#3](http://www.infocarne.com/bovino/vacas_lecheras2.asp#3).

- E. <http://www.uce.edu.ec/upload/20090210123049.pdf>
- F. [http://www.produccion-animal.com.ar/tablas\\_composicion\\_alimentos/57-tabla\\_composicion\\_quimica\\_alimentos\\_1-introduccion.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/57-tabla_composicion_quimica_alimentos_1-introduccion.htm)
- G. [http://es.wikipedia.org/wiki/Pasto\\_azul](http://es.wikipedia.org/wiki/Pasto_azul)
- H. [http://agronomia.uchile.cl/extension/circular\\_extensio\\_panimal/CIRCULAR%20DE%20EXTENSIÓN/N\\_32/capitulo\\_4.pdf](http://agronomia.uchile.cl/extension/circular_extensio_panimal/CIRCULAR%20DE%20EXTENSIÓN/N_32/capitulo_4.pdf)
- I. <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/clase%204-%20Mezclas%20forrajeras..pdf>

ANEXOS

**ANEXO N°1** EJEMPLO DE REGISTRO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN PRODUCCIÓN DE LECHE SEMANAL, UTILIZANDO UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

PRODUCCIÓN DE LECHE SAN JORGE						
DETALLE			JULIO			
			5	9	12	16
ARETE	RACIÓN	LITROS	M	T	M	T
8909	2	14	7	6	7	7
8870	2.5	18.5	8	9	10	10

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E



**ANEXO N° 2** PROMEDIOS GENERALES OBTENIDOS DE LOS TRATAMIENTOS.  
(Producción láctea) CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

OBSERVACIONES	PRO TRA 1 MF 30	PRO TRA 2 MF 45	PRO TRA 3 TESTIGO	TOTAL	
1	5,33	5,50	6		
2	8,83	8,50	10		
3	7,67	7,67	5		
4	7,67	7,33	7		
5	10,33	10,00	6		
6	12,67	10,83	6		
7	9,00	8,50	4		
8	11,50	8,83	5		
9	11,00	9,33	7		
10	2,67	9,17	5		
11	10,00	6,50	5		
12	8,67	6,83	6		
13	7,17	6,00	6		
14	7,50	5,00			
15	6,50				
	126,50	110,00	78	314,5	7,49
	8,43	7,86	6		

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N° 3** CÁLCULOS DE LOS TRATAMIENTOS. (Producción láctea) CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

CÁLCULOS	
1. FC	2355,01
2. SCTOTALES	200,36
3. SC TRATA	44,10
4. SC E EXP	156,26

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N°4.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA PRODUCCIÓN DE LECHE CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

F DE V	GL	SC	CM	F CAL	
TOTAL	41	200,36			
TRATAMIENTOS	2	44,10	22,05	5,50	*
E. EXP.	39	156,26	4,01		
CV%	26,73				
PROMEDIO	7,49				

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N°5.-** TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS DE UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
TRATAMIENTO 1	8,43	A
TRATAMIENTO 2	7,86	A
TRATAMIENTO 3	6,00	B

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N° 6.-** GANANCIA DE PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

OBSER.	DI 30	DF 30	A PESO 30	DI 45	DF 45	A PESO 45	TI	TF	A PESO T
1	504	533	29	429	442	103	533	540	7
2	504	511	7	511	614	103	518	520	2
3	533	540	7	489	518	29	504	510	6
4	311	469	158	448	469	21	493	504	11
5	455	462	7	429	442	13	482	492	10

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N°7.- TRATAMIENTOS Y OBSERVACIONES PARA GANANCIA DE PESO**  
**CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS**  
**30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.**

TRATAMIENTOS	OBSERVACIONES	A PESO
1	1	29
2	1	13
3	1	7
1	2	7
2	2	18
3	2	2
1	3	7
2	3	29
3	3	6
1	4	12,5
2	4	21
3	4	11
1	5	7
2	5	13
3	5	10

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**ANEXO N°8.-** ESQUEMA DEL ADEVA PARA PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

F. DE V.	G. L.	SC	CM	F	Ns
TOTAL	14	927,83			
TRATAMIENTOS	2	337,23	168,62	3,43	
E. EXP.	12	590,6	49,22		
CV%	54,67				
PROMEDIO	12,83				

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N° 9.-** PROMEDIOS PARA TRATAMIENTOS DE GANANCIA DE PESO CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
TRATAMIENTO	
1	12,5
TRATAMIENTO	
2	18,8
TRATAMIENTO	
3	7,2

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N° 10** CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

OBSER.	PRO TRA 1 MF 30	PRO TRA 2 MF 45	PRO TRA 3 TESTIGO	TOTAL	
1	3,5	3,8	3,5		
2	3,8	3,5	3,8		
3	3,8	3,5	4		
4	3,5	3,8	3,8		
5	3,8	3,5	3,8		
6	3,5	3,8	3,5		
7	3,5	3,8	3,8		
8	3,5	3,5	3,5		
9	3,8	3,8	3,5		
10	2,75	3	3,8		
11	3	3,5	3		
12	3	3	2,75		
13	3	3	3		
14	3	3,5			
15	2,75				
	50,2	49	45,75	144,95	3,45
	3,35	3,5	3,52		

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N° 11.- CÁLCULOS PARA CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.**

CÁLCULOS	
1. FC	500,25
2. SC TOTALES	5,35
3. SC TRATA	0,26
4. SC E EXP	5,09

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**ANEXO N° 12.- ESQUEMA DEL ADEVA PARA CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.**

F DE V	GL	SC	CM	F CAL	
TOTAL	41	5,35			
TRATAMIENTOS	2	0,26	0,13	0,99	ns.
E. EXP.	39	5,09	0,13		
CV%	10,47				
PROMEDIO	3,45				

**Elaborado:** Rocha, S.

Changoluisa, E

**ANEXO N° 13 .-**PROMEDIOS DE CONDICIÓN CORPORAL CON UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
TRATAMIENTO 1	3,35
TRATAMIENTO 2	3,50
TRATAMIENTO 3	3,52

**Elaborado:** Rocha, S.  
Changoluisa, E

**ANEXO N° 14:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE UNA MEZCLA FORRAJERA CON REBROTE A LOS 30 DÍAS DE LA HDA. SAN JORGE, PICHINCHA.

MUESTRA	DETALLE					
1Kg	HUMEDAD	CENIZAS	E.E	PROTEÍNA	FIBRA	ELN
UNIDAD						
%	80.09	13.75	4.17	20.69	27.00	34.38
	ENERGÍA MET.	ENERGÍA DIG	ENERGÍA B.			
UNIDAD						
%	Mcal/Kg	Mcal/Kg	cal/g			
	1.88	2.20	4208			

**Fuente:** INIAP.



**ANEXO N° 15:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE MEZCLA FORRAJERA A LOS 45 DÍAS DE REBROTE, DE LA HDA. SAN JORGE, PICHINCHA.

MUESTRA	DETALLE					
1Kg	HUMEDAD	CENIZAS	E.E	PROTEÍNA	FIBRA	ELN
UNIDAD						
%	85.22	11.68	3.19	17.60	27.81	3972
	ENERGÍA MET.	ENERGÍA DIG	ENERGÍA B.			
UNIDAD						
%	Mcal/Kg	Mcal/Kg	cal/g			
	2.06	2.52	4209			

**Fuente: INIAP**

**ANEXO N° 16:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PASTO NATURAL DE LA HDA. SAN JORGE, PICHINCHA.

MUESTRA	DETALLE					
1Kg	HUMEDAD	CENIZAS	E.E	PROTEÍNA	FIBRA	ELN
UNIDAD						
%	84.35	11.20	2.60	14,38	32.39	39.48
	ENERGÍA MET.	ENERGÍA DIG	ENERGÍA B.			
UNIDAD						
%	Mcal/Kg	Mcal/Kg	cal/g			
	1.93	2.36	4175			

**Fuente: INIAP.**

## FOTOGRAFÍAS

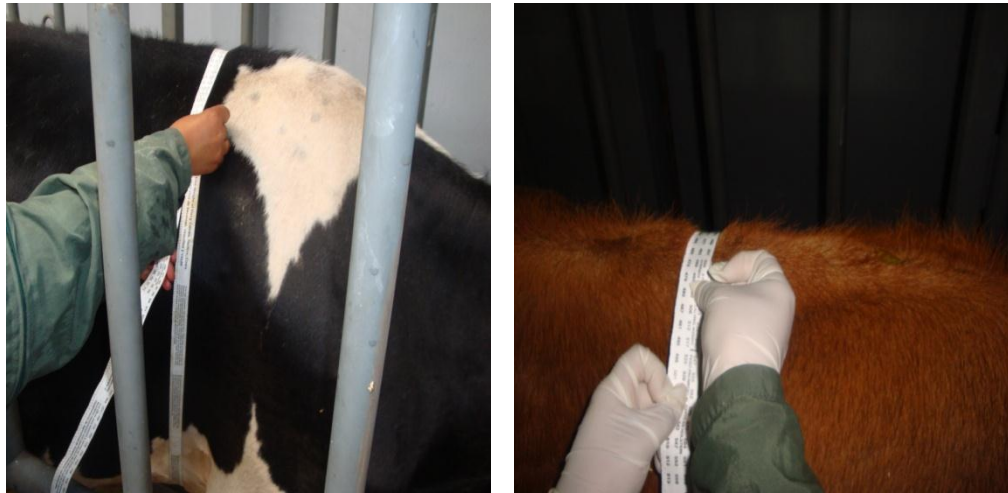
**FOTOGRAFÍA N°1.-** Rejo de la Hacienda San Jorge, antes del desarrollo del proyecto de tesis con el tema: UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA



**FOTOGRAFÍA N°2.-** Grupo de vacas lactantes seleccionadas para el desarrollo del proyecto de tesis con el tema: UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**FOTOGRAFÍA N°3.-** Control de peso corporal de las vacas lactantes utilizadas para el desarrollo del proyecto de tesis con el tema: UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**FOTOGRAFÍA N°4.-** Sistema de ordeño de la Hacienda San Jorge, sector Aloag, prov. de Pichincha.



**FOTOGRAFÍA N.-5** Sistema de ordeño, incorporado el Medidor Proporcional de leche.



**FOTOGRAFÍA N° 6.-**Muestra de balanceado utilizado durante el ensayo de la tesis;  
UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45  
DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA

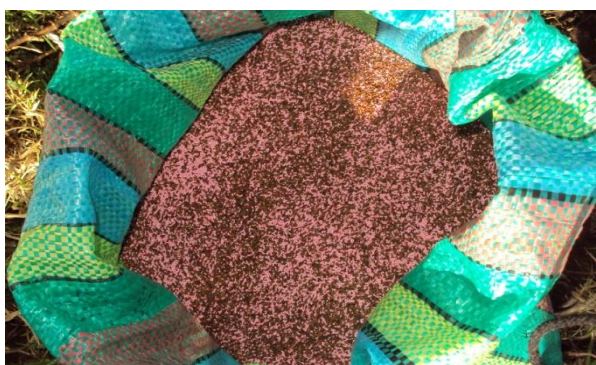




**FOTOGRAFÍA N° 7.-** Labores preculturales para la resiembra de los pastos en estudio.



**FOTOGRAFÍA N° 8.-** Mezcla Forrajera utilizada en la tesis: UNA MEZCLA FORRAJERA (Ray-grass, Pasto Azul, Trébol Blanco y Llantén), A LOS 30 Y 45 DÍAS DE REBROTE, EN LA HACIENDA SAN JORGE, PICHINCHA.



**FOTOGRAFÍA N° 9.-**Pastos resemebrados, muestra de potreros renovados en la Hda. San Jorge, prov. Pichincha.



**FOTOGRAFÍA N°10.-** Sistema de pastoreo en la Hda. San Jorge, prov. Pichincha.



**FOTOGRAFÍA N°11.-** Visita de los Miembros del Tribunal a la Hda. San Jorge, prov. Pichincha.

